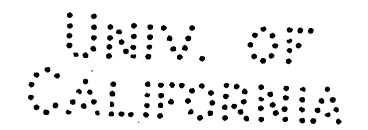

Google




ZUR

# KENNTNIS DER GELENKREFLEXE

DER

# OBEREN GLIEDMASSEN.



## RECTORATSSCHRIFT

VON

DR. CARL MAYER

O. Ö. PROFESSOR FÜR PSYCHIATRIE UND NERVENHEILKUNDE.

RECTOR MAGNIFICUS DER K. K. LEOPOLD-FRANZENS-UNIVERSITÄT IM STUDIENJAHR 1917|18.

INNSBRUCK.

DRUCK UND VERLAG DER WAGNER'SCHEN K. K. UNIV.-BUCHDRUCKEREI.

1918.

Der scheinbar so einfache Vorgang der Ausführung einer gewollten Bewegung ist in Wirklichkeit das Ergebnis des ungemein reich gegliederten Zusammenarbeitens nervöser Zentren und Bahnen, einer aufs feinste abgestuften Wechselwirkung zwischen Großhirnrinde, subkortikalen, zerebellaren und spinalen Apparaten, die vor sich geht in steter Fühlung mit zentripetalen Reizen, die selbst wieder durch den Bewegungsvorgang in der Peripherie ausgelöst werden, (in Gestalt zentripetaler Nachrichten aus den Gelenken, Muskeln, Sehnen). Wie aber ein vollkommenes Kunstwerk in seiner einheitlichen Wirkung nichts erkennen läßt von der mühsamen Einzelarbeit des Schaffens, so verrät auch die gewollte Bewegung in ihrer harmonischen Einheitlichkeit nichts von all den zahlreichen nervösen Einzelvorgängen, aus denen sie sich aufbaut. Erst bei einer Störung der nervösen Verbände, wie dies am Tier durch experimentelle Eingriffe, beim Menschen durch eine zufällige Verletzung oder durch einen örtlich schädigend wirkenden Krankheitsherd geschieht, gewinnen wir gelegentlich Einblicke in die verwickelten nervösen Zusammenhänge, die den Ablauf unserer Bewegungen beherrschen. Auch die Anwendung gewisser Reize kann beim normalen Menschen unter Umständen von ähnlicher Wirkung sein und einzelne Mechanismen zutage treten lassen, wie dies z. B. der Fall ist bei der Beeinflußung der Beziehungen zwischen den normaler Weise im Labyrinth ausgelösten zentripetalen Erregungen und den diese Erregungen verarbeitenden nervösen Zentren durch Spülung des äußeren Gehörganges mit Wasser bestimmter

Temperatur im B a r a n y'schen Zeigeversuch; oder aber es können durch umschriebene Reize (z. B. durch Hautreize oder durch Reizung tiefer sensibler Elemente) bei möglichster Ausschaltung anderweitiger Inanspruchnahme der nervösen Verbände festgefügte Zusammenhänge zwischen der Erregung bestimmter peripherer Reizaufnahmsgebiete und bestimmten motorischen Reaktionen aufgedeckt werden, wie dies beim Prüfen der verschiedenen Reflexe im Bereiche von Kopf, Rumpf und Gliedmassen geschieht und als unentbehrliches diagnostisches Hilfsmittel bei der Untersuchung des Nervensystems täglich geübt wird.

Auf den folgenden Seiten soll uns eine Gruppe solcher Reflexe beschäftigen, deren Kenntnis am erwachsenen Menschen mit organisch nicht geschädigtem Nervensystem verhältnismäßig jungen Datums ist.

Es handelt sich um von den Gelenken ausgelöste Reflexe, um echte Gelenkreflexe, d. h. um die Auslösung der Kontraktion bestimmter Muskelgruppen durch einen Reiz, dessen Angriffspunkt die sensiblen Nervenendigungen in bestimmten Gelenken sind.

Als erster hat A. L é r i (1) 1913 einen solchen Reflex beschrieben und 1916 konnte aus der Innsbrucker psychiatrisch-neurologischen Klinik ein hiehergehöriger Reflex als ein bei der weitaus größten Zahl normaler Erwachsener nachweisbares Phänomen aufgezeigt werden.

Wie anderwärts ausgeführt, ist das wesentliche an L é r i s „Vorderarmzeichen" die Erzielung einer reflektorischen Vorderarmbeugung durch ausgiebige passive Beugung des Handgelenkes, wobei eine Kontraktion des M. biceps und M. brachioradialis sichtbar und tastbar ist. Als „Fingerdaumenreflex" wurde von mir (2) eine durch ausgiebige passive Beugung im Grundgelenk eines der vier dreigliedrigen Finger erzielbare Daumenbewegung geschildert, indem bei gut ausgebildetem Reflex durch die passive Grundgelenksbeugung eine Oppositionsbewegung des 1. Metakarpus mit gleichzeitiger Beugung (manchmal auch Abduktion) im Grundgelenk des Daumens unter Streckung seines Endgelenkes ausgelöst wird. Es stellte

sich später (3) heraus, daß die Bewegung des Daumens nur der allerdings sinnfälligste und konstanteste, aber nicht der einzige Bestandteil des von den Fingergrundgelenken her erzielbaren Reflexes ist. Man kann außer dem Bewegungserfolg an den kleinen Daumenmuskeln, die bei gut ausgebildetem Reflex anscheinend in ihrer Gesamtheit durch das passive Niederdrücken eines Fingers zur Kontraktion gebracht werden — die reflektorische Daumenbewegung ist die Resultierende aus dieser Gesamtkontraktion — gar nicht selten auch noch eine reflektorische Kontraktion von Muskeln des Kleinfingerballens, sowie einzelner Handgelenksbeuger feststellen. Es hat sich weiterhin gezeigt, daß es in einzelnen Fällen gelingt, auch durch passive Beugung des Daumengrundgelenkes eine reflektorische Muskelkontraktion zu erzielen, die aber dann nur die Muskulatur des Kleinfingerballens oder einen oder den anderen Beugemuskel des Handgelenkes zu betreffen scheint.

An andrer Stelle (3) wurde als ein anscheinend ebenfalls hierher gehöriges Phänomen eine reflektorische Kontraktion bestimmter Muskeln des Oberschenkels kurz beschrieben, die sich nur vereinzelt bei Erwachsenen mit organisch nicht geschädigtem Nervensystem, etwas häufiger bei älteren Kindern durch passive äußerste Streckung des Kniegelenkes auslösen läßt. Ich möchte vorläufig noch die Frage nach der Stellung dieses Phänomens innerhalb der beim Normalen erzielbaren Reaktionen offen lassen und werde in den folgenden Ausführungen auf dasselbe nicht Bezug nehmen, möchte vielmehr seine endgiltige Beurteilung der Sammlung weiterer Beobachtungen vorbehalten.

Die Beobachtung am Krankenbett, wie auch an organisch nicht geschädigten Erwachsenen lassen wohl keinen Zweifel darüber, daß das vom Handgelenk und das von den Fingergrundgelenken erzielbare Phänomen ein und derselben Gruppe von Reflexen angehören. Es sind echte Gelenkreflexe, die zustande kommen durch die mechanische Reizung nervöser Endapparate, die in den Gelenkbändern, in der Gelenkkapsel oder vielleicht auch in beiden durch die Gelenksbeugung ausgelöst werden; sie nehmen innerhalb der am erwachsenen Menschen mit organisch nicht geschädigtem Nervensystem bekannten Reflexe eine besondere Stellung ein durch die Art ihrer Aus-

lösung, ebenso wie durch die Art ihres Ablaufes, die dadurch gekennzeichnet ist, daß die durch Beugung eines Gelenkes (des Handgelenkes oder eines Fingergrundgelenkes) reflektorisch ausgelöste Muskelkontraktion so lange aufrecht bleibt, als der reflexauslösende Reiz wirksam ist. Der Daumen bleibt also in der Erfolgstellung so lange, als ein Finger in passiver Grundgelenksbeugung niedergehalten wird, die reflektorische Beugung des Ellbogengelenks beim Handgelenksreflexe bleibt so lange aufrecht als das Handgelenk passiv in Beugestellung festgehalten wird. v. Schumacher (4) hat uns darüber aufgeklärt, daß als reflexauslösender Reiz bei der Beugung eines Fingergrundgelenkes sehr wahrscheinlich die Dehnung der Seitenbänder des betreffenden Fingergrundgelenkes in Betracht kommt; diese Dehnung, bezw. die damit verbundene Quetschung der Gelenksinnenhaut wirkt als reflexauslösender Reiz auf die nervösen Elemente dieser Gelenksbestandteile. Ein gewisses Maß passiver Gelenksbeugung löst eine Muskelkontraktion bestimmter Intensität aus. Steigerung dieser Dehnung durch Vermehrung der passiven Gelenksbeugung und dadurch bedingte Steigerung der Reizung der sensibeln peripheren Elemente steigert die reflektorische Muskelkontraktion, so daß am Daumen z. B. die Oppositionsbewegung umso ausgiebiger wird, je mehr einer der vier dreigliedrigen Finger im Grundgelenk gebeugt wird. Solange aber ein bestimmtes Maß passiver Beugung aufrecht erhalten wird, verharrt der Daumen in dem diesem Grade der Gelenksbeugung und dem damit verbundenen Grade der Reizung sensibler Elemente im Bandapparat, bezw. in der Gelenkskapsel entsprechenden Ausmaße der Opposition und das Gleiche gilt mutatis mutandis für den Handgelenkreflex.

Die Auslösung einer reflektorischen Muskelkontraktion durch einen von Elementen des sensiblen Gelenkapparates ausgehenden Reiz stellt die durch Hand- oder Grundgelenksbeugung erzielbaren Reflexe von vorneherein zu den von Sherrington (5) als propriozeptiv bezeichneten Reflexen.

Nach Sherrington sind zwei Verteilungsarten der rezeptorischen Organe im Körper anzunehmen und jeder Ver-

teilungsart entspricht „ein Feld, das in gewissen Beziehungen fundamental verschieden von dem anderen ist". Eingebettet in die Oberflächenschicht des Organismus liegen eine Anzahl der rezeptorischen Zellen, die in Anpassung an die Reize der Außenwelt sich entwickelt haben. Diese Zellen des Oberflächenfeldes teilen sich in zwei Unterabteilungen: die eine stellt das exterozeptive Feld dar, das frei und offen den wechselnden Einflüssen der Umgebung ausgesetzt ist und ausserordentlich reich ist an Zahl und Verschiedenheit der Rezeptoren, von denen einzelne sich in hochentwickelter Struktur differenziert haben, wie z. B. die als „Fernrezeptoren" der Reaktion auf Licht-, Schall- oder Geruchsreize angepaßten peripheren Reizaufnahmsapparate, während die andere Unterabteilung des Oberflächenfeldes der Rezeption, das interozeptive Feld, dem in die Tiefe versenkten Teile der Oberfläche des Organismus entspricht und in Zusammenhang steht mit dem Vorgange der Zurückhaltung, Verdauung und Resorption der Nahrung; dementsprechend finden sich an seinem Eingang Rezeptoren, deren adäquate Reize chemischer Natur sind (z. B. Geschmacksorgane). Dem Oberflächenfelde der Rezeptoren steht gegenüber das propriozeptive Feld, dessen Rezeptoren in der Tiefe liegen und Reizen angepasst sind, die beigestellt werden durch Veränderungen, die im Organismus selbst vor sich gehen, insbesondere in seinen Muskeln und ihren akzessorischen Organen (Sehnen, Gelenken, Blutgefäßen usw.); dieses Feld nennt Sherrington propriozeptiv, weil die Reize, die seine Rezeptoren treffen, vom Organismus selbst ausgehen, ihre Quelle haben in irgend einer Tätigkeit, z. B. in einer Muskelzusammenziehung, die selbst primäre Reaktion war auf Reizung eines Oberflächenrezeptors durch die Umgebung; daher werden Reflexe, die in propriozeptiven Organen ihren Ausgang nehmen, gewohnheitsmäßig mit gewissen Reflexen verknüpft, die durch exterozeptive Argane erregt wurden. Als Beispiel führt Sherrington die Bewegung an, die am Rückenmarkshunde durch einen Hautreiz verursacht wird. Der durch diese Muskelkontraktion veranlaßte Wechsel in der Gestalt und Spannung des Muskels,

die Bewegung der Gelenke erregen die Rezeptoren in diesen tiefen Teilen, in deren eigenen Bögen hiedurch ein Reflex ausgelöst wird, der „alliierte" Beziehung zu dem von der Haut ausgelösten Reflexe hat, wobei in dem Falle des gewählten Beispiels eine gegenseitige Bahnung dieser Reflexe statt hat.

Die Propriozeptoren der Gliedmassen scheinen (wie das Labyrinth) der Ausgangspunkt zu sein „gewisser kontinuierlicher, d. i. tonischer" Reflexe, die durch ihre Reizung ausgelöst und unterhalten werden; so wird in der Enthirnungsstarre des Hundes der tonische Kontraktionszustand der Extensoren des Beines reflektorisch unterhalten auf dem Wege afferenter Neurone aus den tiefen Teilen des Beines zum Rückenmark. Auch der spinale Tonus beim Rückenmarkshunde, dessen Ausdruck der Kniesehnenreflex ist, wird anscheinend unterhalten vermittelst afferenter Fasern des Extensormuskels selbst. Es ist, wie Sherrington weiter ausführt, bemerkenswert, daß während sonst bei der Auslösung von Reflexen sowohl wie bei künstlicher Reizung von Haut oder Muskeln zur Erregung des Rezeptoren-Apparates kontinuierliche schwache Reize unwirksam sind, weil zur Auslösung einer Erregung ein meist in einer gewissen Raschheit erforderlicher Wechsel in der Intensität des Reizes notwendig ist, dies bei den tonischen Reflexen, die in den Propriozeptoren der Gliedmaßen und im Labyrinth ihren Ausgangspunkt haben, sich anders verhält; hier ist ein schwacher Reiz, auch wenn er sich anscheinend nicht ändert, ein wirksamer (d. i. reflexauslösender) Reiz.

Der wichtigste unter den tiefen adäquaten Reizen, die, außer den durch die Tätigkeit des Organismus selbst unablässig von neuem beigestellten Reizen die Propriozeptoren der Gliedmaßen (wiederum so wie die Rezeptoren des Labyrinths) beeinflussen, scheint auszugehen von dem konstanten Einflusse, den die Schwerkraft auf den Gesamtkörper und auf seine einzelnen Teile ausübt. So ist es nach Sherrington wahrscheinlich, daß der reflektorische Tonus, der sowohl durch die Propriozeptoren des Bewegungsapparates wie durch die Labyrinthrezeptoren ausgelöst und unterhalten wird, Ausdruck einer nervösen Entladung ist, die zusammenhängt mit

der Sicherung der Haltung; dabei besteht aber naturgemäß keine scharfe Grenze zwischen Haltungs- und Bewegungsreflexen, da ja der Unterschied zwischen kurz dauernder Haltung und langsam fortschreitender Bewegung nur ein gradueller ist und auch das Annehmen und Aufgeben einer Haltung Bewegungen erfordern. Bei allen diesen Funktionen scheinen die Propriozeptoren des Körpers und die Labyrinthrezeptoren im Kopfe zusammenzuarbeiten und funktionell ein rezeptives System darzustellen, das Sherrington als das propriozeptive System bezeichnet. Nach Sherrington ist das Kleinhirn das Zentralorgan, in welchem afferente Beiträge aus den Rezeptoren der Gelenke, Muskeln, Ligamente, Sehnen, Eingeweide usw. in Beziehung treten zu solchen Zuflüssen aus den Labyrinthrezeptoren.

Aus dieser entsprechend der Bedeutung der Ausführungen Sherringtons für die Auffassung der Gelenkreflexe beim Menschen etwas ausführlicher gegebenen Darstellung einer Reihe der Schlußfolgerungen dieses Forschers springt ohne weiteres die Analogie in die Augen, die besteht hinsichtlich der Art der Auslösung und des Ablaufes der physiologischen Gelenkreflexe des Menschen einerseits und den im Sinne Sherringtons von den Propriozeptoren der Gliedmaßen ausgehenden, den Tonus ihrer Muskulatur regelnden nervösen Vorgängen andererseits. Wir verstehen nun ohneweiters gewisse Züge, durch die sich die physiologischen Gelenkreflexe von den Reflexvorgängen, die von der Oberfläche her ausgelöst werden, so auffällig unterscheiden, so ihre Unermüdbarkeit, weiterhin ihren tonischen Charakter in dem Sinne, daß ein andauernder schwacher Reiz auch ohne Aenderung seines Schwellenwertes imstande ist, eine Muskelkontraktion zu unterhalten, die so lange fortbesteht, als der Reiz selbst wirksam ist. Nach Sherrington können die tonischen Haltungsreflexe für Stunden und Stunden andauern mit geringen oder keinen Zeichen von Ermüdung, eine Eigentümlichkeit dieser Reflexe, die angepaßt ist ihrer Bedeutung für die Sicherung der Haltung. An anderer Stelle (3) glaubten wir gewisse Züge hervorheben zu müssen, die aufgefaßt werden

könnten als Ausdruck einer an dem physiologischen Grundgelenkreflex erkennbaren regressiven Wandlung, so seine Inkonstanz, seine oft unvollständige Ausbildung und individuelle Variabilität. Es scheint mir, je mehr man Einblick gewinnt in die eigenartigen Beziehungen der Gelenkreflexe zum zentralen Mechanismus der willkürlichen Motilität, desto weniger will einem eine solche Auffassung dieser Reflexe als Reliktphänomene zusagen, umsomehr scheint sie einem eine Unterschätzung ihrer Stellung im Aufbau des Bewegungsablaufes zu bedeuten. Dies besonders auch, wenn man dem physiologischen Zusammenhange Rechnung trägt, der allem Anscheine nach besteht zwischen dem Handgelenkreflex und dem Grundgelenkreflex der Finger. Die Betätigung einer Kontraktion der langen Fingerbeuger, wie sie behufs Erfassung eines Gegenstandes angeregt wird von den Rezeptoren des exterozeptiven Feldes (also durch taktile, optische, akustische Reize) löst reflektorisch außer einer Kontraktion von Daumen- und Kleinfingerballenmuskeln, die, wie anderwärts (3) ausgeführt, der Sicherung der Greiffunktion förderlich ist auch noch eine reflektorische Handgelenksbeugung aus, die das Heranbringen des erfaßten Gegenstandes an den Körper einleitet. Nun wissen wir aber, daß äußerste Handgelenksbeugung ihrerseits wieder eine Vorderarmbeugung anregt, die einen weiteren Bestandteil der Bewegung darstellt, durch welche der erfaßte Gegenstand dem Körper genähert wird. Freilich bedarf es zur Hervorrufung der reflektorischen Muskelkontraktion von den Grundgelenken oder vom Handgelenk her einer sehr ausgiebigen Beugung dieser Gelenke, aber wir dürfen, worauf wohl auch schon von anderer Seite hinsichtlich der Sehnenreflexe hingewiesen wurde, nicht vergessen, daß die Mittel, die wir bei der künstlichen Hervorrufung von Reflexen anwenden, oft recht grobe sind, und daß es relativ grobe Reflexäußerungen sind, die wir als Ergebnis der angewandten Reize unmittelbar beobachten; man wird prinzipiell die Möglichkeit zugeben müssen, daß auch wesentlich schwächere Gelenkreize, als wir sie bei der klinischen Reflexprüfung betätigen (also sehr viel weniger ausgiebige Veränderungen der Stellung der

einzelnen Gliedabschnitte zueinander), imstande sein könnten, eine Veränderung des Muskeltonus anzuregen, deren Nachweis, wenn er überhaupt möglich ist, viel feinerer Untersuchungsmethoden bedürfte, als es die Feststellung des sichtbaren Bewegungserfolges der Muskelkontraktion ist. Es wäre denkbar, daß durch eine reflektorisch angeregte Tonuserhöhung eine Innervationsbereitschaft gewisser Muskelgruppen gesetzt würde im Sinne der Förderung eines bestimmten Bewegungsablaufes. Von einem solchen Gesichtspunkte aus können wir in dem Fingergrundgelenk- und Handgelenkreflex den Ausdruck einer über mehrere Gelenke (Grundgelenke, Hand- und Ellbogengelenk) sich erstreckenden Synergie erblicken und können auf die ganze Gruppe von Reaktionen, die im Lichte solcher Betrachtung ausgelöst wird durch die Willkürkontraktion der langen Fingerbeuger, die von J. Loeb (6) vorgeschlagene Bezeichnung „Kettenreflex" anwenden, worunter dieser Forscher Reihen von segmentalen Reflexen versteht, „wobei die Einwirkung des einen Reflexes zugleich die Reizursache für die Entfesselung eines zweiten Reflexes wird".

So würden sich Fingergrund- und Handgelenkreflex darstellen als Ausdruck einer auf dem Wege eines propriozeptiv vermittelten Kettenreflexes zustande kommenden Synergie, bestehend in der Annäherung des distalen Abschnittes der oberen Gliedmaße an den Körper, die selbst wieder elementarer Bestandteil ist der verschiedenen Bewegungsformen, durch die der Organismus vermittelst der oberen Gliedmaße die Außenwelt in Beziehung bringt zu den Hauptsegmenten des Körpers (Kopf, bezw. Rumpf). Dabei würde dieser Reflex, für dessen Zustandekommen und normalen Ablauf, wie wir im folgenden sehen werden, zum Unterschiede von den am Rückenmarkstiere und am dezerebrierten Tiere feststellbaren propriozeptiven tonischen Reflexen, die Unversehrtheit der Hirnrinde notwendig ist, nicht so sehr die Bedeutung eines Haltungsreflexes haben im Sinne der Sicherung einer bestimmten Haltung entgegen der Wirkung der Schwerkraft — bei der reflektorischen Vorderarmbeugung (Handgelenkreflex) könnte man an derartiges denken, nicht aber beim Grundge-

lenkreflex — als vielmehr die einer reflektorisch unterhaltenen Förderung des von der Rinde her eingeleiteten und fortgeführten Bewegungsablaufes.

## Graduelle Verschiedenheiten. — Verhalten im Kindesalter.

Hier, wie im folgenden, betreffen meine Ausführungen ganz vorwiegend den von den Fingergrundgelenken her auslösbaren Reflex. Dabei kommt für die Bedürfnisse der Klinik vor allem der am Daumen zu beobachtende Reflexerfolg in Betracht. Er kann überhaupt für sich allein da sein (nach einer an anderem Orte (3) mitgeteilten Statistik unter 105 Fällen 35mal), ohne daß eine Mitbeteiligung der Muskulatur an der Vorderarmbeugeseite oder am Kleinfingerballen feststellbar wäre. Die Erfolgsbewegung am Daumen ist meist auch innerhalb der Gesamtheit der reflektorisch von den Grundgelenken auslösbaren Phänomene am leichtesten erzielbar: unter vielen Fällen sahen wir nur einen einzigen, in welchem sich bei allmählicher Steigerung der reflexauslösenden Grundgelenksbeugung die Kontraktion im Kleinfingerballen vor der Daumenbewegung einstellte. Immerhin erscheint mit Rücksicht auf die Tatsache, daß, wie anderwärts (3) ausgeführt, die Kontraktion im Bereich der Kleinfingerballen- und Vorderarmmuskulatur zur Kontraktion der kleinen Daumenmuskeln in einer innigen biologischen Beziehung zu stehen scheint, die Bezeichnung Fingerdaumenreflex zu eng und es ist logisch, den gesamten Komplex der von den Grundgelenken erzielbaren reflektorischen Muskelkontraktionen als Fingergrundgelenkreflex oder kurz als Grundgelenkreflex (G. G. R.) zu bezeichnen.

Meine Erfahrungen über den Handgelenkreflex (H. G. R.) treten an Zahl gegenüber dem über den G. G. R. gesammelten Material zurück. Soviel ich bis jetzt sehe, folgen beide Reflexe im ganzen den gleichen allgemeinen Regeln. Im Einzelfall kann freilich das Verhalten jedes der beiden Reflexe aus Gründen der Lokalisation eines Krankheitsprozesses ein verschiedenes sein, worauf noch zurückzukommen sein wird.

Zur Prüfung gewisser allgemeiner Fragen über leichtere oder schwerere Auslösbarkeit, über die Ermüdbarkeit des Reflexes eignet sich G. G. R. besser als der H. G. R.; insbesonders die Prüfung der Reflexermüdbarkeit ist an ersterem mit weniger Belästigung für den Untersuchten verbunden als an letzterem, da das passive Niederdrücken des Handgelenkes in der Regel unangenehmer empfunden wird als das Niederdrücken der Grundphalange eines Fingers.

Die Gelenkreflexe der oberen Gliedmaße sind zwar bei der ganz überwiegenden Mehrzahl der Normalen auslösbar, aber sie fehlen bei einzelnen Menschen habituell, wobei, wie es scheint, es zur Regel gehört, daß die nur einseitig auslösbare Daumenbewegung wenig ausgiebig und oft nur unvollständig ausgebildet ist. Wir fanden (3) bei Prüfung von Personen mit anatomisch ungeschädigtem Nervensystem beiderseitiges Fehlen des G. G. R. in 5.35 Prozent, einseitiges Fehlen bei 8.6 Prozent. Der H. G. R. fehlte unter 82 Fällen zehnmal. Wenn auch für letzteren Reflex die Zahl der untersuchten Fälle zu klein ist, um eine perzentuelle Verallgemeinerung zu gestatten, so geht daraus doch hervor, daß es Personen gibt, bei denen normaler Weise kein Reflex vom Handgelenk zu erzielen ist. Er fehlt in diesen Fällen auch bei gleichzeitiger Beugung von Hand und Fingern, so daß ich der Angabe L é r i s, der in seiner ersten Mitteilung über seinen Reflex ihn als in der Norm immer auslösbar bezeichnete, nicht zustimmen kann. Es ist für die aus dem Fehlen der Gelenkreflexe am Krankenbett zu ziehenden Schlüsse notwendig, sich diese Möglichkeit vor Augen zu halten, insbesondere hat man sich zu erinnern, daß die genannten Reflexe normalerweise nur einseitig fehlen können (unter den oben angeführten auf H. G. R. geprüften Fällen befand sich kein einseitig negativer, ich konnte aber seither einmal bei einem organisch nicht Kranken auch diesen Reflex nur einseitig auslösen).

Bezüglich des G. G. R. ergibt die Prüfung am nicht organisch Kranken, daß große individuelle Unterschiede bestehen hinsichtlich des Grades der Grundgelenksbeugung, die zur Erzielung des Reflexes notwendig ist, sowie hinsichtlich des

Ausmaßes der erzielbaren Daumenbewegung. An sich verhalten sich ja in dieser Hinsicht an ein und demselben Individuum schon die einzelnen Finger untereinander verschieden, die Gründe hiefür hat v. Schumacher dargelegt, aus dessen Ausführungen sich auch das gelegentliche Fehlen des Reflexes vom fünften Grundgelenke her, dem keinerlei pathologische Bedeutung zukommt, erklärt. Hält man sich an den zur Prüfung des Reflexes geeignetsten dritten Finger, so sieht man bei leichter Auslösbarkeit des Reflexes die Daumenbewegung einsetzen, sobald die passive Beugung des Grundgelenkes etwa einen rechten Winkel erreicht hat, ohne daß zur Erreichung dieser Beugung die Ueberwindung eines nennenswerten Widerstandes erforderlich gewesen wäre. In anderen Fällen ist es zur Erzielung einer Daumenbewegung notwendig, den mit der Zunahme der passiven Beugung der Grundphalange sich steigernden Widerstand, der infolge der Anspannung der Seitenbänder sich fühlbar macht, zu überwinden und es kann unter Umständen notwendig sein, die passive Beugung der Grundphalange zum möglichsten Ausmaße zu steigern. Solche Unterschiede in der Auslösbarkeit des Reflexes fallen noch in die Breite des Normalen und gestatten an sich keine weiteren Schlüsse. Das gleiche gilt hinsichtlich des Ausmaßes der von den Grundgelenken der Finger her erzielbaren Gegenstellung des Daumens, es ist ein noch unter normalen Verhältnissen individuell wechselndes, wie denn auch der Grad, in welchem die einzelnen Daumengelenke sich an der Reflexbewegung beteiligen, keineswegs bei allen Personen der gleiche ist. Auch hier ist zur berücksichtigen, daß, so wie einseitiges Fehlen des G. G. R. bei Normalen beobachtet wird, auch die Ausbildung des Reflexes an beiden Körperseiten, ohne daß irgendwelche organische Schädigung am Nervensystem bestünde, eine ungleiche sein kann.

Für die Theorie der Gelenkreflexe der obern Gliedmaße ist die Tatsache, daß ihr Fehlen, wie im folgenden zu erörtern sein wird, eine konstante Begleiterscheinung schwerer organischer Schädigung der zerebralen Motilität ist, von größter Bedeutung. Daß aber im gegebenen Falle solches Fehlen des Re-

flexes in Beziehung steht zu gleichzeitiger Beeinträchtigung der Motilität bedarf wegen des Vorkommens einseitigen Reflexmangels beim Normalen, immer noch des speziellen Beweises. Man wird ja allerdings bei guter Reflexauslösbarkeit auf der nicht gelähmten Seite, das Fehlen auf Seite der Lähmung mit sehr großer Wahrscheinlichkeit mit dem pathologischen Prozeß in Zusammenhang bringen dürfen, ein sicherer Beweis hiefür ist aber erst dann erbracht, wenn wir wissen, wie der Reflex sich vor dem Einsetzen der Lähmung verhielt. Das wissen wir in den Fällen, bei denen die Lähmung unter unseren Augen zur Entwicklung kommt, wenn wir es uns zur Regel machen, bei der Aufnahme des Nervenbefundes eines jeden in unsere Beobachtung kommenden Kranken auch das Verhalten der Gelenkreflexe festzustellen. Im konkreten Falle ausgebildeter Lähmung, den wir vorher hinsichtlich seines Reflexbefundes nicht zu beobachten Gelegenheit hatten, kommt dem Nachweis der ungestörten Auslösbarkeit und des normalen Ablaufes der Gelenkreflexe ein größerer differentialdiagnostischer Wert zu als dem Nachweis ihres Fehlens.

Auch einseitige schwache Ausbildung des G. G. R. ist wegen der normaler Weise vorkommenden Unterschiede an sich nicht im Sinne des Bestehens einer pathologischen Reflexherabsetzung verwertbar. Sie wird es mit Sicherheit erst dann, wenn sie vergesellschaftet ist mit einer von Stiefler (7) als Reflexträgheit bezeichneten Aenderung im Reflexablauf, oder aber mit einer abnormen Ermüdbarkeit des Reflexes. Stiefler erscheint für die pathologisch (und zwar durch zerebral anatomische Schädigung) bedingte Abschwächung des am Daumen erzielbaren Reflexerfolges kennzeichnend der ungemein träge Charakter der Reflexbewegung, träge hinsichtlich ihres Einsetzens, wie auch hinsichtlich ihres Ablaufes. Nach maximaler Beugung eines Fingers können eine halbe bis zu einer Sekunde vergehen, bis sich der Daumen in die träge Oppositionsbewegung begibt. Ich kann die Beobachtung Stieflers durchaus bestätigen. Wir sahen derartiges wiederholt bei hochgradiger zentraler Parese im distalen Bereich der oberen Gliedmaße, manchmal vergesellschaftet mit einer

eigenartigen Verstümmelung des Reflexes, die sich darin äußerte, daß nicht die volle Erfolgsbewegung des Daumens ausgelöst werden konnte, sondern nur eine träge Streckung des Daumenendgelenkes oder eine träge ablaufende Bewegung des Daumens gegen den zweiten Finger (Adduktion). In einem Falle löste sehr kräftiges Niederdrücken der fünften Grundphalange überhaupt keine Daumenbewegung, sondern ausschließlich eine träge anschwellende Kontraktion des M. brachio-radialis aus, die mit dem Loslassen des niedergedrückten Fingers träge wieder abklang. Die Reflexträgheit im Sinne Stieflers ist offenbar Ausdruck einer Erhöhung des Schwellenwertes für die reflektorische Ansprechbarkeit der Daumenmuskulatur. Da die Entwicklung der Daumenbewegung bis zur erreichten vollen Erfolgsstellung parallel geht dem Ausmaße der passiven Palmarflexion eines Fingers, werden auch die jeder einzelnen Phase der passiven Gelenksbeugung entsprechenden Reizzuwächse jeweils wieder verspätet zur Wirkung kommen, woraus sich verspätetes Einsetzen und verlangsamter Ablauf der Bewegung ergeben. Bei der gewöhnlichen Art der Prüfung des Reflexes durch kontinuierlich gesteigerte passive Beugung des Grundgelenkes, wodurch eine kontinuierliche Reizsteigerung gesetzt wird, nicht aber die Wirkung eines zeitlich enger umschriebenen Reizes von bestimmter Stärke zur Beobachtung kommt, bedarf es anscheinend eines sehr beträchtlichen Grades der Erhöhung der Reizschwelle, um ein verspätetes Einsetzen der Erfolgsbewegung deutlich erkennen zu lassen. Häufiger als solch verspätetes Einsetzen ist in Fällen pathologischer Reflexherabsetzung ein verlangsamter Ablauf der Daumenbewegung feststellbar, ohne daß ein verspätetes Einsetzen der Bewegung an sich erkennbar zu sein brauchte. Die sichere Einschätzung einer solchen einfachen Verlangsamung des Reflexablaufes ist, wenn sie nicht sehr hochgradig ist, nicht leicht, da auch schon normaler Weise Unterschiede in dieser Hinsicht beobachtet werden. Hier kommt unserer Beurteilung sehr zu statten eine gleichzeitig nachweisbare abnorme Ermüdbarkeit des Reflexes als Begleiterscheinung einer zentral bedingten Schädigung der

Motilität im distalen Bereich der Gliedmaße, im besonderen im Bereiche der kleinen Daumenmuskulatur. Beim Erwachsenen darf der gut ausgebildete G. G. R. praktisch für ebenso unermüdbar gelten, wie dies Trömner (8) bezüglich der Muskelreflexe (Sehnenreflexe) angibt. Dies ist, wie eingangs erwähnt, begründet im Wesen des Reflexes selbst, da ja nach Sherrington die tonischen Reflexe der Haltung durch Stunden bestehen können mit wenig oder keinen Zeichen von Ermüdung. Man hat bei Normalen mit gut auslösbarem Reflex eher manchmal den Eindruck einer gewissen Bahnung des G. G. R. durch wiederholte Auslösung, die beim ersten oder zweiten Niederdrücken eines Fingers zunächst noch schwache Daumenbewegung ist bei den folgenden Malen ausgiebiger. Anders unter gewissen pathologischen Verhältnissen; hier kann es vorkommen, daß der bei erstmaliger ausgiebiger passiver Beugung eines Fingers auslösbare Reflex schon bei der zweiten Prüfung oder doch nach mehrmaligem Niederdrücken des Fingers erloschen ist. Der Reflex kann in solchen Fällen an sich ziemlich ausgiebig sein, meist ist er aber weniger exkursiv als auf der gesunden Seite, oft ist die Erfolgsbewegung nur ansatzweise da, immer wohl der Gesamtaulauf in seiner Gänze etwas träge. Das Erlöschen des Reflexes bei wiederholter Prüfung erfolgt nicht plötzlich, sondern der Reflex wird allmählich schwächer. Seit wir in jedem Falle zentraler Schädigung der Motilität eigens die Ermüdbarkeit des G. G. R. dadurch, daß wir etwa fünf- bis sechsmal hintereinander den Reflex auszulösen versuchen, prüfen, konnten wir sie als eine anscheinend ganz regelmäßige Begleiterscheinung seiner pathologischen Herabsetzung immer wieder nachweisen, womit freilich nicht behauptet sein soll, daß es nicht auch Fälle pathologischer Reflexherabsetzung ohne solche klinisch nachweisbare Ermüdbarkeit gibt. Es ist schließlich noch darauf aufmerksam zu machen, daß auch unter normalen Verhältnissen gelegentlich ein von Haus aus kümmerlicher Reflex nur bei ein- oder zweimaligem Niederdrücken eines Fingers auslösbar sein kann. Ich habe dies vereinzelt gesehen. In einem kürzlich beobachteten der-

artigen Falle konnte ein solcher ermüdbarer Reflex bei einem Normalen nur an einem Tage nachgewiesen werden. Prüfung an zwei späteren Tagen ergab überhaupt Fehlen des Reflexes, eine Inkonstanz, die bei pathologisch bedingter Reflexherabsetzung nicht vorzukommen scheint.

Es ist von theoretischem Interesse, in Fällen von Reflexermüdbarkeit zu untersuchen, wie weit die Ermüdung des von einem bestimmten Finger her ausgelösten Reflexes sich nun auch geltend macht bei der Prüfung des Reflexes von einem anderen Finger her. Wir konnten wiederholt bei pathologisch bedingter Reflexermüdbarkeit feststellen, daß, wenn z. B. der Reflex — es handelt sich dabei immer um die Erfolgsbewegung des Daumens — nach mehrmaligem Niederdrücken des dritten Fingers erloschen war, es nun auch nicht gelang, ihn von einem anderen Finger, z. B. vom vierten Finger her, auszulösen, obgleich der vierte Finger sich reflexpositiv erwies, wenn an ihm die Prüfung zuerst vorgenommen wurde. Es drückt sich hierin offenbar die durch wiederholte Inanspruchnahme gesetzte Ermüdung im Bereiche der zentralen Umsatzstelle des Reflexes aus. In anderen Fällen — wie es scheint, sind es Fälle weniger schwerer zentraler Schädigung — gelang es, den Reflex, nachdem er bei wiederholter Prüfung eines Fingers erloschen war, nun neuerdings von einem anderen Finger her bis zur neuerlichen Ermüdung auszulösen.

Bei nicht organisch Kranken kehrt mit dem Loslassen des zur Reflexauslösung niedergedrückten Fingers der Daumen, dem normalen Tonus der Antagonisten folgend, in die Ausgangsstellung zurück. Dies geschieht nicht immer gleich rasch, einem kürzeren Verharren des Daumens in der Erfolgsstellung vor seiner Rückkehr zur Ruhehaltung kommt keine Bedeutung bei. Unter pathologischen Verhältnissen sieht man aber gelegentlich den Daumen auffallend lange in der Oppositionsstellung verharren als Ausdruck einer tonischen Nachdauer der reflektorischen Muskelkontraktion. Ein solches Verhalten konnten wir einige Male in Fällen pathologischer Herabsetzung des Reflexes bei organisch bedingter Parese feststellen.

Die Tatsache, daß schon normalerweise große Unterschiede hinsichtlich der Auslösbarkeit und der Ausbildung des G. G. R. vorkommen, muß auch bei der diagnostischen Verwertung einer Reflexerhöhung immer mitberücksichtigt werden; die Feststellung, daß die passive Grundgelenksbeugung noch vor Ueberwindung eines nennenswerten fühlbaren, durch die Dehnung der Seitenbänder des Grundgelenkes bedingten Widerstandes — z. B. vom Mittelfinger her bei annähernd rechtwinkeliger Grundgelenksbeugung — eine reflektorische Daumenbewegung auslöst, genügt an sich noch nicht zur Annahme einer pathologisch vermittelten Reflexerhöhung, es sei denn, daß Gelegenheit bestand, die Auslösbarkeit des Reflexes vor dem Einsetzen nervöser Erkrankung zu prüfen. Immerhin sind hier besonders zu erwähnen Fälle, in denen die reflektorische Daumenbewegung nicht nur vor Ueberwindung eines nennenswerten passiven Widerstandes sich einstellt, sondern auch von ganz besonderer Lebhaftigkeit ist, indem anscheinend der dem jeweiligen Ausmaße der passiven Beugung entsprechende Grad der Kontraktion der kleinen Daumenmuskeln ganz besonders rasch erreicht wird. Der Daumen springt förmlich (Stiefler) in die dem jeweiligen Grade der passiven Beugung entsprechende Erfolgsstellung ein. Solche ganz besondere Lebhaftigkeit des Reflexes sahen wir außer in gewissen Fällen organischer Erkrankung im Bereiche des Zentralnervensystems bisher nur einige Male bei Neurotikern. Sie darf also wohl als eine die Grenzen der normalen Breite überschreitende Erhöhung der Reflexauslösbarkeit betrachtet werden und gewinnt dadurch, wenn bei organischer Erkrankung des Zentralnervensystems nachweisbar, ein besonderes Interesse. In gleicher Weise darf es als Ausdruck einer Reflexerhöhung gelten, wenn eine Erweiterung des Auslösungsbezirks des Reflexes nach der Richtung feststellbar ist, daß äußerste Beugung des Mittelgelenkes eines Fingers den G. G. R. auslöst. Dies scheint bei der überwiegend großen Zahl der organisch hinsichtlich ihres Nervensystems Intakten nicht der Fall zu sein. Wir fanden einen solchen Mittelgelenkreflex bei einem Neurotiker und einige Male bei kopf-

verletzten Soldaten, die zwar keine nervösen Ausfälle darboten, aber immerhin unmittelbar vor der Beobachtung unter dem Einflusse schwerer Feldzugsstrapazen gestanden hatten, die möglicherweise aufs Nervensystem allgemein schädigend hätten wirken können. Es konnte also die Auslösbarkeit eines Mittelgelenkreflexes, ebenso wie die eben besprochene besondere Lebhaftigkeit des Reflexablaufes Ausdruck einer neurotischen Reaktion des Zentralnervensystems sein. Sehr viel häufiger aber fanden wir sie als Teilerscheinung einer unzweifelhaft organisch bedingten Reflexerhöhung in Fällen organischer Erkrankung des Zentralnervensystems bei eitriger Meningitis (bezw. bei Kopfschüssen mit Symptomen von Meningismus), sowie in einigen wenigen anderen Fällen organischer Schädigung des Nervensystems. Bei Meningitis konnten wir gelegentlich feststellen, daß die in den ersten Tagen der Beobachtung reflexnegativen Mittelgelenke unter unseren Augen reflexpositiv wurden. Ausschließlich bei organischer Erkrankung des Zentralnervensystems (und hier auch wieder einige Male bei autoptisch festgestellter eitriger Meningitis), fanden wir eine Ausdehnung der Auslösungszone des G. G. R. auf die Endgelenke (Beugung eines Endgelenkes löste den G. G. R. aus), ferner den Befund einer Auslösbarkeit des Reflexes durch ausgiebige Streckung eines der Grundgelenke der vier dreigliedrigen Finger, wobei die passive Dehnung der Beugeseite der Gelenkskapsel entgegen dem Verhalten beim Normalen reflexauslösend wirkte.

Die Beschränkung der Erfolgskontraktion im Bereiche der Hand auf die Muskulatur des Daumen- und Kleinfingerballens kann beim Fehlen organischer Schädigung des Nervensystems als durchgreifende Regel gelten und gestattet Schlüsse auf die biologische Bedeutung des Reflexes. Immerhin sah ich kürzlich einen organisch nicht kranken Neurotiker, bei welchem durch passives äußerstes Beugen des Grundgelenkes des dritten oder vierten Fingers der rechten Hand jedesmal (neben typischer Daumenbewegung, Kontraktion von Antithenarmuskeln, sowie M. flexor carpi rad. und M. palmaris long.) Streckung des Mittel- und Endgelenkes des zweiten

Fingers (bei stumpf gebeugtem Grundgelenk) sich auslösen ließ (rechts war die gleiche Erscheinung nur angedeutet). Dabei fühlte der tastende Finger ein Prallwerden des M. interosseus dorsalis für den zweiten Finger. Es mußte sich, da der Finger keine Seitenbewegung während des Reflexablaufes ausführte, wohl um eine Kontraktion beider M. interossei des zweiten Fingers handeln. Eine solche Erweiterung des Erfolgsgebietes des G. G. R. (sie war bei dem erwähnten Neurotiker mit Andeutung einer Reflexerregbarkeit vom Mittelgelenk des dritten und vierten Fingers der gleichen Seite verbunden), darf beim organisch nicht Geschädigten als eine außerordentliche Seltenheit gelten. Als Teilerscheinung einer Reflexerhöhung auf organischer Grundlage sah ich sie in einem Falle eitriger Meningitis, bei dem es regelmäßig gelang, durch Beugung des Grundgelenkes des dritten bis fünften Fingers eine ungemein deutliche Kontraktion des M. interosseus dorsalis primus auszulösen, die genau denselben Ablauf zeigte, wie die Kontraktion der Daumenballenmuskulatur (die Andeutung einer Mitbeteiligung des gleichen Muskels sah ich unlängst bei einem Falle von Dementia paralytica mit ungemein lebhaftem G. G. R.) Es kann also unter pathologischen Verhältnissen (u. zw. ganz vorwiegend auf organischer Grundlage) das Erfolgsgebiet des G. G. R., das sich sonst im Bereiche der kleinen Handmuskulatur auf Daumen- und Kleinfingerballen beschränkt, auch andere kleine Handmuskeln in sich begreifen.

Eine eigenartig begründete Erleichterung der Auslösbarkeit des G. G. R., richtiger eine Auslösbarkeit in einer abnorm frühen Phase der Grundgelenksbeugung, beobachteten wir einigemale an handverletzten Soldaten, bei denen im Anschlusse an Phlegmone es zu einer Beeinträchtigung der passiven Beugefähigkeit der Grundgelenke gekommen war. So kann z. B. bei mechanischer Einschränkung der passiven Beugefähigkeit des Grundgelenkes am dritten Finger das Grundgelenk kaum bis zum halben rechten Winkel passiv beugbar sein. Beim Versuch darüber hinaus zu beugen, stößt man auf Widerstand und gleichzeitig kann es zur Erfolgsbewegung des Daumens kommen, die also bei

einem Ausmaße von Beugung erzielt wird, wie es bei mechanisch freiem Gelenk niemals zur Auslösung eines Reflexerfolges genügt. Es dürfte sich in solchen Fällen wohl um eine Schrumpfung der Seitenbänder und vielleicht auch der Gelenkskapsel handeln, so daß es in einer wesentlich früheren Phase der Beugung als wie dies bei normalen Gelenksverhältnissen der Fall ist, zu einer Dehnung dieser Gebilde, bezw. zu einer Dehnung oder Quetschung der in ihnen enthaltenen nervösen Elemente kommt. Eine nervös vermittelte Reflexerhöhung brauchte darum noch nicht da zu sein. Ob eine in einzelnen einschlägigen Fällen gleichzeitig beobachtete Reflexansprechbarkeit vom Mittelgelenk her auch mit örtlichen Gelenksveränderungen zusammenhing, oder ob hier vielleicht eine besondere Anregbarkeit des nervösen peripheren Apparates im Zusammenhang mit der durchgemachten Phlegmone anzunehmen wäre, wie dies seinerzeit von mir (2) unter Annahme einer leichtesten peripheren Neuritis vermutet wurde, möchte ich zunächst unentschieden lassen.

Auch die Leichtigkeit, mit welcher der H. G. R. sich auslösen läßt, das Ausmaß der Handgelenksbeugung, das zur Hervorrufung einer Kontraktion der Beuger des Vorderarmes notwendig ist, wechselt schon unter normalen Verhältnissen. Bei pathologischer Steigerung sahen wir mehrmals eine besonders leichte Ansprechbarkeit des Reflexes durch eine passive Handgelenksbeugung, die weniger ausgiebig war, als unter normalen Verhältnissen zu seiner Auslösung in der Regel erforderlich ist. Auch für den H. G. R. konnten wir als Zeichen einer Reflexerhöhung eine Erweiterung seines Erfolgsgebietes feststellen. Es handelte sich um eine eitrige Meningitis mit sicher pathologisch erhöhtem G. G. R. Hier war die durch passive Handgelenksbeugung erzielbare Vorderarmbeugung vergesellschaftet mit einem Reflexerfolg am Daumen, indem dieser, wie beim G. G. R., opponiert wurde, unter Beugung seines Grund- und Streckung seines Endgelenkes. Die Erfolgshaltung des Daumens blieb so lange aufrecht, als die Hand niedergedrückt gehalten wurde. Eine solche Erweiterung des Erfolgsgebietes des H. G. R. scheint beim Normalen

nicht vorzukommen. Wenigstens konnte Ostheimer sie bei 70 daraufhin untersuchten organisch Intakten nicht nachweisen; die Tatsache ist an sich von großem Interesse, weil sie einen Hinweis gibt auf den tieferen Zusammenhang der beiden Gruppen von Reflexen, des Grundgelenk- und des Handgelenkreflexes im Sinne der Ausführungen im früheren Abschnitte.

Eine Reihe von Fragen knüpft sich an das Verhalten der Gelenkreflexe der oberen Gliedmaße im Kindesalter, besonders auch mit Rücksicht auf ihr später zu erörterndes Verhältnis zu den von R. Magnus und A. de Kleijn beschriebenen Halsreflexen. Meine Erfahrungen betreffen ganz vorwiegend den G. G. R.; daß er beim Neugeborenen fehlt, konnte schon anläßlich der ersten kurzen Mitteilung über den Reflex festgestellt werden. Seither hatte ich dank dem freundlichen Entgegenkommen des Vorstandes der Kinderklinik, Herrn Prof. Loos, Gelegenheit, 80 Kinder mit organisch nicht geschädigtem Nervensystem bis zum vollendeten zweiten Lebensjahr, zu untersuchen, bei denen allen der G. G. R. fehlte. Wir dürfen also wohl das Fehlen des Reflexes in den ersten zwei Lebensjahren als das normale Verhalten annehmen. Es scheint das gleiche auch für den H. G. R. zu gelten, über den meine Erfahrungen jedoch wesentlich spärlicher sind. Frühestens konnten wir bisher den G. G. R. nachweisen im dritten Lebensjahre, und zwar bei einem Kinde im Alter von 2 Jahren und 10 Monaten. Der Reflex war nur einseitig auslösbar, die Reflexbewegung bestand in einer Andeutung von Kreiselung des ersten Metakarpus mit leichter Beugung des Grundgelenkes des Daumens; der Reflex konnte dreimal unmittelbar hintereinander ausgelöst werden, dann war er erloschen. Er ist im dritten Lebensjahre anscheinend nur recht selten nachweisbar, von da ab scheint seine Häufigkeit in den nächsten Jahren von Jahr zu Jahr zuzunehmen. Um hierüber verwertbare prozentuelle Zahlen zu geben, insbesondere auch, um festzustellen, von welchem Lebensjahre ab die für den Normalen geltenden Verhältnisse erreicht sind, genügt mein Material nicht. Hier sind weitere Untersuchungen notwendig.

Mit der Zunahme seiner Häufigkeit in den aufsteigenden Jahrgängen scheint der Reflex auch ausgiebiger und energischer zu werden. Die oben erwähnte Ermüdbarkeit des Reflexes bei unserem jüngsten reflexpositiven Kinde ist nur bestimmten Perioden des Kindesalters eigen. Bis zu welchem Jahre diese Ermüdbarkeit normaler Weise noch vorkommen kann, ist auch erst noch an einem größeren Materiale zu erheben. Wir konnten eine solche Ermüdbarkeit (Ausbleiben des Reflexes nach zwei-, drei-, fünf-, manchmal auch erst nach zehnmaliger Prüfung), noch gelegentlich im sechsten Lebensjahre feststellen, während anderemale um diese Lebenszeit, ja auch auf früheren Stufen, der Reflex unermüdbar schien. Die Tatsache, daß der G. G. R. in den ersten zwei Lebensjahren normaler Weise fehlt, um dann anscheinend von Jahr zu Jahr häufiger zu werden, ist wichtig vom klinischen Standpunkte, sie ist aber auch von theoretischem Interesse, da zunächst der Gedanke an einen Zusammenhang dieses Fehlens des Reflexes mit der Entwicklung des Zentralnervensystems naheliegt. Da beim Erwachsenen der G. G. R., soweit die Daumenbewegung in Betracht kommt, bei einer durch einen Krankheitsherd in der Hemisphäre des Großhirns bedingten Lähmung oder schwereren Parese der kleinen Daumenmuskulatur regelmäßig fehlt oder schwer beeinträchtigt ist, denkt man zunächst an eine Analogie mit dem Verhalten des Fußsohlenreflexes, dessen kortikaler Typus (Zehenbeugung bei Fußsohlenreizung) dem Erhaltensein der kortikospinalen Innervation entspricht, während der subkortikale Typus des Reflexes (Babinskisches Phänomen, d. i. Dorsalflexion der großen Zehe), der beim Erwachsenen als pathognomisches Zeichen von Pyramidenbahnerkrankung angesehen wird, normalerweise einer gewissen Periode des frühen Kindesalters, in welcher die Pyramidenbahn ihre Markreifung noch nicht erlangt hat, eigen ist.

F. H. Lewy (9) kommt auf Grund der klinischen und anatomischen Befunde zum Schlusse, man dürfe wohl sagen, daß man unter voller Würdigung der individuellen Konstitution und der Abweichungen von der Norm, nach dem zweiten bis dritten Lebensjahre die Pyramiden als funktionstüchtig, also

das Babinskische Phänomen als pathologisch betrachten dürfe. Als äußeres, aber nicht etwa bindendes Zeichen dieses Entwicklungsabschnittes könne man die Gehfähigkeit zur Beurteilung heranziehen. Gundobin (10) gibt an, daß nach den Untersuchungen Furmanns sich zwischen 9 Monaten und 2 Jahren der allmähliche Uebergang von einem Typus zum andern vollzieht, so daß bei Kindern über 2 Jahren eine Streckung der großen Zehe nicht mehr beobachtet wurde. Danach würde das Auftreten des G. G. R. der Umwandlung des Fußsohlenreflexes doch deutlich nachfolgen, zumal, soviel sich bisher ersehen läßt, die Zahl der reflexpositiven Fälle zunächst noch eine recht spärliche zu sein scheint, um erst in den nächsten Jahren anzuwachsen, was auch nicht dem Gange der Umwandlung des Fußsohlenreflexes vom kindlichen Typus zu dem des Erwachsenen entspricht. Eher bestünde hier eine gewisse Analogie zum Verhalten des auf einer gewissen Stufe der Kindheit im Gegensatze zum reifen Alter auslösbaren Handflächenreflexes (Gundobin), der nach Furmann bis zu 5 Monaten konstant ist, dessen Häufigkeit mit zunehmendem Alter sinkt, so daß er bei ein- bis fünfjährigen Kindern unter 40 Fällen nur 23mal festgestellt werden konnte (die Prüfung wurde nicht nur im Wachen, sondern auch im Schlaf nicht großer Tiefe vorgenommen, im wachen Zustand allein geprüft fehlt der Reflex nach Gundobin schon auf einer früheren Stufe). Hier würde also die Umwandlung vom kindlichen Typus zu dem des Erwachsenen bis ins Alter von 5 Jahren reichen. Nach v. Monakow (11) stellt sich das Großhirn im zweiten Lebensjahre (abgesehen von allgemeinen Volumsdifferenzen im Kaliber der Fasern) rein myelogenetisch wenig anders dar als das Großhirn des Erwachsenen, abgesehen von der Myelinisation im Zentrum semiovale und in der Hirnrinde, für welch' letztere bekanntlich die Erreichung des Höhepunktes der Entwicklung an Masse und Fasergehalt sogar noch weit in die Zeit des vollendeten Längenwachstums des Organismus hineinreicht (Kaes). Es ist aber kaum anzunehmen, daß ein der Greiffunktion der Hand zugegliederter Reflex in seiner Entwicklung der Ausbildung dieser Funktion,

die doch im dritten Lebensjahre schon eine recht vollkommene ist, aus Gründen, die ausschließlich in der Ausbildung des Zentralnervensystems gelegen wären, so schleppend nachfolgen würde. Unter diesen Umständen drängt sich die Vermutung auf, daß noch andere rein mechanische in der Art der Reflexauslösung liegende Ursachen für das erste Auftreten der Gelenkreflexe an der oberen Gliedmaße, bezw. für das Fehlen speziell des G. G. R. in einer gewissen Wachtumsperiode bestimmend sein könnten. Man möchte vermuten, daß die besondere Weichheit und passive Exkursionsfähigkeit der Gelenke in den ersten Kindheitsstufen auf eine gewisse Nachgiebigkeit des Bandapparates hinweisen dürfte, wodurch an sich weniger günstige mechanische Verhältnisse gegeben sein könnten für die Dehnung der sensibeln Elemente in den Bändern. Auch die Vorgänge der Verknöcherung an den Epiphysen der Grundphalangen und der Metakarpen, sowie der distalen Epiphyse von Radius und Ulna könnten dabei von maßgebendem Einflusse sein. Nach Wilms (13) haben in der Regel am Anfang des dritten Jahres alle Fingerphalangen und Mittelhandknochen einen Ossifikationskern, dessen Wachstum bis zur Verschmelzung mit den Epiphysen durch Jahre weiter geht. In der unteren Radiusepiphyse zeigt sich ein schnell wachsender Knochenkern im Alter von 1¼ bis 1½ Jahren, in der Ulna im 7. Jahr, ausnahmsweise schon mit 5 ½ Jahren. Es wäre denkbar, daß, solange noch die Epiphyse am Ansatzorte der Bänder knorpelig ist, die Bedingungen für die zur Reflexauslösung erforderliche Dehnung der Bänder ungünstiger sein könnten als später nach erreichter Verknöcherung, auch könnte die größere Nachgiebigkeit der Handwurzelknochen vor erreichter Verknöcherung (die Knochenkerne treten in den einzelnen Knochen innerhalb der Altersstufe von fünf Monaten bis zu sechs Jahren auf, beim Erbsenbein noch später) für den H. G. R. mit in Betracht kommen. Es dürften sonach während der ersten Lebensjahre die Bedingungen für die Reflexauslösung aus rein mechanischen Ursachen fehlen oder ungünstiger sein als in den späteren Jahren.

Man möchte meinen, daß das Studium der auf einer bestimmten Kindheitsstufe bestehenden Ermüdbarkeit des G. G. R. auch einigen Aufschluß darüber geben könnte, wie weit hiebei nervöse oder mechanische Vorgänge im Spiele sind. Im ersteren Falle wäre in Uebereinstimmung mit Erfahrungen am Krankenbette zu erwarten, daß der von einem Finger her ermüdete Reflex bis zur Erholung des ermüdeten Zentralapparates auch von keinem anderen Finger der gleichen Hand her auslösbar wäre, während bei rein mechanischer Bedingtheit der Erschöpfbarkeit des Reflexes, diese Erschöpfbarkeit immer wieder an jedem Finger für sich nachweisbar sein müßte. Einwandfreie Feststellungen nach dieser Richtung werden im Kindesalter erschwert durch das ablehnende Verhalten der meisten Kinder zumal gegen wiederholte Reflexprüfung, durch störende Abwehrreaktionen und dergl. Hier wird die Sammlung weiteren Materials an einzelnen gegenüber der Reflexprüfung toleranten Kindern, die sich ab und zu immer finden, erforderlich sein.

## Verhalten der Gelenkreflexe, insbesondere des G. G. R. bei organischer Erkrankung des Gehirns.

Für die Kenntnis des zentralen nervösen Mechanismus, der die Auslösung, sowie den Ablauf der Gelenkreflexe bestimmt, ist die Heranziehung der Beobachtung am Krankenbette unerläßlich. Die in solchen Fällen gewonnenen Erfahrungen sind es auch, die im folgenden verwertet werden, während auf das Verhalten der Gelenkreflexe der obern Gliedmaßen bei peripheren Erkrankungen hier nicht näher eingegangen werden soll. Außer den Befunden bei Lähmung durch Herdschädigung des Gehirns sind es auch noch Reflexbefunde bei eitriger Meningitis, die uns beschäftigen werden. Auch hier ist es der G. G. R., über dessen Verhalten mir wesentlich mehr Beobachtungsmaterial zur Verfügung steht, als hinsichtlich des H. G. R.

In 102 Fällen supranukleär bedingter Lähmung der oberen Extremität mit Aufhebung jeder aktiven Beweglichkeit

an Hand und Fingern oder Erhaltensein unbedeutender Bewegungsreste an den Fingern fehlte der G. G. R. auf Seite der Lähmung in allen Fällen. Das Verhalten des Reflexes auf der gesunden Seite war nicht geprüft worden in vier Fällen, er fehlte zweimal habituell auch auf der gesunden Seite, siebenmal war er hier nur schwach ausgebildet, in einem Falle seines beiderseitigen Fehlens betraf die Lähmung beide oberen Gliedmaßen (Blutung in die Brücke), in den übrigen Fällen war der Reflex auf der gesunden Seite auslösbar. In 17 von diesen 102 Fällen entwickelte sich die Lähmung erst im Verlaufe der klinischen Beobachtung und wir konnten das Fehlen des vorher auslösbar gewesenen Reflexes an der nunmehr gelähmten Extremität feststellen,*) 18mal sahen wir den Reflex mit dem Rückgang der Lähmung wiederkehren. Es befanden sich darunter Fälle, in denen wir ihn an ein und demselben Kranken nochmals verschwinden und schwächer werden sahen, wenn die Motilität sich neuerdings verschlechterte, ja wir konnten in einzelnen Fällen ein solches Auf und Ab im Verlaufe einiger Tage oder Wochen mehrmals sich abspielen sehen (bei Abszeß, Encephalitis). In einer Reihe anderer Fälle von nicht so schweren motorischen Ausfällen im distalen Bereiche der oberen Gliedmaße konnte eine Abschwächung des G. G. R. im Sinne der Ausführungen im vorigen Abschnitte, seine Erholung bei fortschreitender Restitution, sein Verlust bei Eintritt vollständiger Lähmung festgestellt werden. War es durch solche Lähmung zum Verluste des G. G. R. gekommen, so kehrte der Reflex nicht wieder, mochte die Lähmung auch Monate fortbestehen. Ebensowenig konnte in Fällen von Hemiplegie vaskulärer Genese, auch

---

*) Die über die Daumenbewegung hinausgehenden Bestandteile des physiologischen G. G. R. lernten wir erst im Laufe längerer Beschäftigung mit dem Grundgelenksphänomen kennen, bzw. richtig einschätzen; es ist daher den folgenden Ausführungen über die pathologische Herabsetzung, bzw. Aufhebung des G. G. R. das Studium des wegen seiner größeren Konstanz für die Klinik ja vor allem in Betracht kommenden Reflexablaufes an der kleinen Daumenmuskulatur zu Grunde gelegt. Vgl. übrigens dazu die Fußnote auf S. 31.

wenn die Lähmung im distalen Bereiche der Gliedmaße Jahre hindurch bestanden hatte, ein G. G. R. festgestellt werden. Wir haben es also beim Verlust des G. G. R. infolge zentral bedingter Lähmung nicht mit einer vorübergehenden Erscheinung zu tun, wie bei den Sehnenreflexen, deren Beeinträchtigung nach Unterbrechung der kortikospinalen Leitungsbahn der Regel nach ja nur eine vorübergehende ist, trotz Fortbestehens der Lähmung, vielmehr handelt es sich um eine dauernde Ausfallserscheinung, die erst mit der Wiederkehr der Willkürmotilität dem normalen Verhalten Platz macht.

Unser Material setzt sich ganz vorwiegend zusammen aus Kranken mit Verletzungen des Gehirns (72 unter den 102 Fällen schwerer Lähmung), in der weitaus überwiegenden Zahl handelte es sich dabei um Verletzungen durch Schuß (Infanteriegeschoß, Artilleriegeschoßteile), eine kleine Zahl betrifft Verletzung durch Steinschlag. Unter den nicht traumatischen Fällen befinden sich Hemiplegien durch vaskulär vermittelte Herde (Blutung, Erweichung), Fälle von Hirntumor, Abszeß. Was die Lokalisation des Hirnherdes anbelangt, so handelte es sich bei einer Kranken um einen Herd in der Brücke, der eine Lähmung aller vier Gliedmaßen bedingte, in den übrigen Fällen um Hemisphärenherde. Die Schußverletzung des Gehirns betraf in der Mehrzahl der Fälle die Konvexität (Tangentialschüsse), wobei man, wenn es sich auch oft, zumal so lange Komplikationen fehlen, um vorwiegend kortikale Läsionen handelt, doch nicht leicht sagen kann, welches die Ausdehnung des geschädigten Rindengebietes ist und wie weit subkortikale Gebiete in Mitleidenschaft gezogen sind. Unter den zur Autopsie gelangten Fällen von Schußverletzung war keiner, der im Sinne einer reinen Rindenschädigung hätte verwertet werden können. Hier fand sich immer das subkortikale Mark oder auch die innere Kapsel in den Bereich der unmittelbaren Schußschädigung oder der sekundären Encephalitis, beziehungsweise Abzeßbildung, mehr oder weniger mit einbezogen. Eine zumindest ganz vorwiegend kortikale Schädigung konnte angenommen werden in zwei Fällen von Monoplegie des Armes durch epidurales Hämatom bei Knochenimpres-

sion durch Schuß. Beide Male fehlte der G. G. R. an der gelähmten Hand, in dem einen der beiden Fälle sahen wir ihn mit der Wiederkehr voller motorischer Leistungsfähigkeit wieder normal auslösbar werden. Ganz besonders wertvoll für die Beurteilung der Beziehungen der Hirnrinde zum Reflex sind die Beobachtungen von vorübergehender Lähmung der oberen Gliedmaße im Anschlusse an rindenepileptische Anfälle. Wir hatten wiederholt Gelegenheit festzustellen, daß der vorher gut auslösbare Reflex während des Bestehens solcher vorübergehender, an den kortikal ausgelösten Krampfanfall sich unmittelbar anschließender Lähmung fehlte und wiederkehrte mit der Restitution der Motilität. Hier ist also das Fehlen des Reflexes Teilerscheinung der dem Anfalle folgenden kortikalen Erschöpfungssymptome*), deren Ausdruck eben die postparoxysmale Lähmung selbst ist. Es muß sonach der mit der Lähmung einsetzende Verlust des G. G. R., genau so wie diese selbst, auf die vorübergehende Beeinträchtigung der motorischen Funktion der Hirnrinde bezogen werden und wir haben daher in der Hirnrinde selbst den Sitz der nervösen Vorgänge zu suchen, deren Ausschaltung den Verlust des Reflexes bedingt. Es müßte sonach vom klinischen Standpunkte erwartet werden, daß ein gewisser Parallelismus erkennbar sein müßte, zwischen der Auslösbarkeit des Reflexes und dem Verhalten der motorischen Ausfallserscheinungen im distalen Bereiche der Gliedmaßen. Daß im ganzen und großen ein solcher Parallelismus besteht, geht ja schon aus dem Mitgeteilten hervor; daß er ein durchgreifenderer ist, als wir in einer früheren Publikation (3) annehmen zu dürfen glaubten, erfuhren wir, seit wir bei der klinischen Beobachtung der für das Studium der Beziehung des Reflexes zu bestimmten Gebieten des kortikalen Projektionsbereiches besonders wichtigen Fälle von Reflexwiederkehr bei Restitution supranukleärer Lähmung unser besonderes Augenmerk auf zwei Punkte richteten, auf die Ermüdbarkeit des Reflexes und auf die genaue

*) Vgl. F. Hartmann und H. di Gaspero: Epilepsie in Lewandowsky Handbuch der Neurol. IV.

Feststellung des Zustandes der Motilität im Bereiche der Handmuskeln. Was die Bedeutung der Ermüdbarkeit des Reflexes anlangt, so hat es sich gezeigt, daß Ermüdbarkeit eine zumindest sehr häufige Begleiterscheinung einer pathologischen Reflexherabsetzung ist. Ihr Vorhandensein erleichtert das Urteil über die Wertigkeit der erzielbaren Daumenbewegung, da die Entscheidung, ob diese an sich in ihrem Ablaufe krankhaft verändert (träge) ist, mit Rücksicht auf die Möglichkeit physiologischer Unterschiede nicht immer leicht fällt. Es ist daher notwendig, sich nicht mit einer einmaligen Reflexprüfung zu begnügen; auch ein hinsichtlich des Ausmaßes der erzielten Bewegung befriedigender Reflexablauf am Daumen kann sich bei genauerer Prüfung dadurch als von der Norm abweichend erweisen, daß der Reflex ermüdbar ist, bei wiederholter Prüfung schwächer wird oder erlischt. Was den zweiten Punkt, die Prüfung der motorischen Ausfälle im Bereiche der Hand betrifft, so ergab es sich daß für die Beurteilung der Frage, wie weit der Grad einer bestehenden Motilitätsstörung dem Maße der Schädigung des Reflexablaufes am Daumen entspricht, ganz wesentlich ist das Verhalten der motorischen Leistungsfähigkeit der kleinen Daumenmuskulatur gegenüber Willensimpulsen, also der Grad der im Bereiche dieser Muskeln bestehenden Störung der Willkürmotilität. Bekanntlich kann, zumal bei kortikaler Läsion, innerhalb der Gesamtschädigung der Motilität an Hand und Fingern die Beeinträchtigung der aktiven Beweglichkeit des Daumens sich besonders herausheben. Wir konnten uns an einer Reihe von Fällen davon überzeugen, daß solange der Reflex noch nicht da war, oder noch pathologische Züge (trägen Ablauf, Ermüdbarkeit) zeigte, auch die Willkürbeweglichkeit des Daumens mehr oder weniger beeinträchtigt war, wobei es ganz wesentlich ankommt auf den Grad der Funktionstüchtigkeit der k l e i n e n Daumenmuskulatur u. zw. hauptsächlich auf die Leistungsfähigkeit des Daumens hinsichtlich Opposition*). Das

*) Es ist zu erwarten, daß auch hinsichtlich der Mitbeteiligung der Muskulatur des Kleinfingerballens und der Muskulatur an der Beugeseite

würde vermuten lassen, daß vor allem eine Schädigung des Gebietes der Fociaggregate für die kleinen Daumenmuskeln in der vorderen Zentralwindung, die nach v. Monakow den Mutterboden darstellt für die feiner ausgebauten kortikalen Bewegungen, verantwortlich zu machen wäre, wie für die Beeinträchtigung der Daumenmotilität, so auch für die pathologische Aenderung der Auslösbarkeit und des Ablaufes des G. G. R., beziehungsweise für seinen Verlust.

Die Beziehung der Hirnrinde zum Reflexablauf könnte in zwei Formen gedacht werden; die eine Möglichkeit wäre die, daß wir ein ähnliches Verhältnis des Reflexablaufes zur Hirnrinde annähmen, wie es im allgemeinen für die Rückenmarksreflexe gilt.

Nach Trendelenburg (14) können die Rückenmarksreflexe sich am höheren unversehrten Tier nur dann abspielen, wenn durch vom Gehirn her fließende Erregungen die Erregbarkeit des Markes auf einer gewissen Höhe erhalten bleibt. Nach Wegfall dieser Einflüsse ist das Rückenmark zunächst zu Untätigkeit verurteilt. Die nachträgliche Erregbarkeitssteigerung des Rückenmarks gegenüber bestimmten reflexauslösenden Reizen (wie sie z. B. bei den Sehnenreflexen eintritt), ist Ausdruck der in ihrem Wesen zur Zeit noch nicht geklärten Isolierungsveränderung Munks. Nach der Diaschisislehre v. Monakow's ist der Verlust der Rückenmarksreflexe bei Störung der kortikospinalen Leitung durch eine Herdläsion Folge der Diaschisiswirkung, eines temporären „Lähmungszustandes" von Nervenzellen, dem die graue Substanz, soweit sich durch den Herd nach allen Richtungen unterbrochene Fasern mit ihr in Verbindung setzen, verfällt. Der temporären Diaschisis stellt sich eine Bewegung reparatorischen Charakters entgegen, die ausgeht von den primär unversehrt gebliebenen leistungsfähigsten und vital wichtigsten

---

des Vorderarmes am Reflexablauf sich ein ähnlicher Parallelismus zwischen motorischer Beeinträchtigung und Auslösbarkeit einer reflektorischen Kontraktion herausstellen dürfte, wie wir ihn für die Daumenmuskulatur annehmen.

Teilen des Zentralnervensystems. Sherrington fand den Kniesehnenreflex beim Affen manchmal durch etwa einen Monat nach Durchtrennung des mittleren Dorsalsegmentes unauslösbar, während beim Kaninchen er meist nur durch zehn Minuten bis zu einer Viertelstunde fehlt.

Bezüglich der Sehnenreflexe stellen wir uns vor, daß eine Uebermittlung des Hirnrindeneinflusses auf eine spinale Reflexübertragungsstelle durch die Pyramidenbahn vor sich geht. Wenn wir in Analogie mit den Sehnenreflexen für den G. G. R. ein spinales Zentrum *) annehmen, würde es sich fragen, auf welchem Wege ihm der zu fordernde Hirnrindeneinfluß übermittelt wird. Unter unserem Material befinden sich Fälle von anatomisch festgestelltem Herd in der inneren Kapsel und ein Fall von Brückenblutung, in denen der G. G. R. parallel der bestehenden Lähmung fehlte. Die Fälle geben keinen Aufschluß darüber, ob der Reflexausfall durch Schädigung der Pyramidenbahn oder einer anderen kortikospinalen Bahn zustande kam. Nach v. Monakow (12) ist der Pyramidenanteil aus der Armregion, sowie aus dem Operculum ein relativ spärlicher, wenn nicht minimaler. Die größere Portion von kortikofugalen Projektionsfasern aus dieser Gegend zieht nur bis zur Regio subthalamica und zur Haube des Mittelhirns (Gebiet des roten Kernes), die direkte (neben einer indirekten über die Formatio reticularis) gekreuzte Weiterleitung vom roten Kern spinalwärts wird durch den Fasciculus rubrospinalis hergestellt. Auf einer dieser beiden Bahnen (Pyramidenbahn oder rubrospinale Bahn), könnte also ein etwa zu supponierender spinaler Reflexapparat vom Kortex her angeregt werden. Eine andere Möglichkeit zur Erklärung der Abhängigkeit des normalen Reflexablaufes von der Unversehrtheit zentrifugaler Elemente in der Hirnrinde wäre gegeben in der An-

*) Für den G. G. R. kommen als zuleitende Elemente die 6. Zervikal- bis 1. Dorsalwurzel in Betracht, die motorische Reflexbetätigung geht durch die 7. Zervikal- bis 1. Dorsalwurzel. Bezüglich des H. G. R. ist anzunehmen, daß die Reizzuleitung durch die 6. Zervikal- bis 1. Dorsalwurzel erfolgt, für die efferente Leitung ist die 5. bis 6. Zervikalwurzel in Anspruch zu nehmen.

nahme einer Reflexübertragung in der Hirnrinde selbst, wie sie für die Hautreflexe von einer Anzahl von Forschern — freilich nicht unwidersprochen (vgl. dazu H. Oppenheim (15), Dejerine (16)) — vertreten wird.

Bei Annahme der Abhängigkeit einer spinal lokalisierten Reflexübertragungsstelle vom kortikofugalen Einflusse ergibt sich eine Schwierigkeit gegenüber dem Verhalten der Sehnenreflexe darin, daß der Ausfall letzterer nach Schädigung der Pyramidenbahn trotz Fortbestehens der Lähmung in der Regel nur ein vorübergehender ist, während das Fehlen des G. G. R. an den Bestand der Lähmung anscheinend unveränderlich gebunden ist. Da es nicht wahrscheinlich ist, daß die Ganglienzellen des Vorderhorns ihre Ansprechbarkeit nur für den durch Muskeldehnung übermittelten Reiz (Sehnenreflex), nicht aber für den Reiz von den Gelenknerven her (G. G. R.) wiedererlangen sollten, müßten wir zur Behebung dieses Widerspruches annehmen, daß die Reflexübertragung an einer Stelle des subkortikalen Grau stattfände, deren neurodynamische Beziehungen verschieden sein könnten von denen des Rückenmarkvorderhorns im Sinne des Mangelns der Bedingungen für das Zustandekommen eines Vorgangs reparatorischen Charakters, der eine Wiederkehr des G. G. R. trotz Fehlens des kortikalen Einflusses ermöglichen würde; es könnte dies möglicherweise zutreffen für eine andere theoretisch denkbare subkortikale Uebertragungsstelle des Reflexes, z. B. für den roten Kern, obgleich freilich keine Beweise für eine solche Annahme vorliegen. Solche Schwierigkeiten fielen weg bei Annahme einer kortikalen Reflexübertragung.

Die Klarstellung der Art der Beziehungen des G. G. R. zur Hirnrinde darf wohl von geeigneten klinisch-anatomischen Beobachtungen der Zukunft erwartet werden. Entscheidend wird dabei wohl die Feststellung des Verhaltens des Reflexes sein in Fällen einer Totalschädigung der zentripetalen Bahnen zur Hirnrinde, wie sie gesetzt werden könnte durch Herde in der ventrolateralen Kerngruppe des Sehhügels. Unter unseren oben verwerteten Fällen befand sich keiner mit derartiger

Lokalisation. Wir fanden zwar wiederholt den G. G. R. gut auslösbar trotz vorhandener Sensibilitätsstörung, doch war unter unseren Fällen keiner, bei welchem eine ganz schwere Schädigung der Sensibilität bei gut erhaltener Motilität bestanden hätte, wobei natürlich auch noch immer damit zu rechnen wäre, daß das Verhalten der bewußten Sensibilität für sich allein — ohne anatomische Belege für eine Totalschädigung der zentripetalen Leitung — nicht als Beweis für die Unterbrechung aller zentripetalen Beziehungen zum Kortex gelten könnte.

Im ganzen dürfte vorläufig die Annahme einer kortikalen Uebertragungsstelle für den G. G. R. diejenige sein, die theoretisch am wenigsten Schwierigkeiten macht und die mir daher zunächst als die gegebene erschiene. Wenn wir die Schädigung der vorderen Zentralwindung sowohl für die Daumenlähmung, wie auch für das Fehlen des Reflexes bei kortikalen Herden verantwortlich machten, so würde sich daraus ergeben, daß wir als kortikale Stelle der Reizübertragung die vordere Zentralwindung anzusprechen hätten; so kommen wir zu einer Auffassung, wie v. Monakow sie für den normalen Fußsohlenreflex vertritt, der in diese Rindenregion die Rezeption und Verarbeitung der zentripetalen Komponenten dieses Reflexes verlegt. Dabei bliebe für den Gelenkreflex die Frage des zentrifugalen Weges (Pyramidenbahn oder rubrospinale Bahn) offen.

Sollte die in den Gelenken ausgelöste zentripetale Erregung nicht nur zur gekreuzten Hirnrinde geleitet werden, sondern auch gleichzeitig in die graue Substanz des Vorderhorns gelangen, so würde die Umsetzung dieses Reizes in die normale Erfolgskontraktion nicht erfolgen können, wenn der Einfluß der Hirnrinde vom Vorderhorn abgehalten ist (Fehlen des G. G. R. bei Hirnrindenausschaltung). Wir müßten annehmen, daß, soferne bei der normalen Reflexbetätigung eine solche subkortikale zentripetale Komponente in Betracht kommt, erst der dem Vorderhorn von der motorischen Region her zuströmende, auf die Erregung einer bestimmten Gruppe von Vorderhornganglienzellen abge-

stimmte innervatorische Impuls die Mitarbeit dieser zentripetalen spinalen Komponente am Reflexablauf im Sinne der durch die kortikale Reflexübertragung vorgebildeten Erregungsabstufung ermöglichen würde.

Nach den Feststellungen Léris über das Verhalten seines Vorderarmzeichens, das als Handgelenkreflex aufzufassen ist, bei organisch verursachter zentraler Schädigung der Motilität und nach unseren eigenen hiemit im wesentlichen übereinstimmenden Erfahrungen werden analoge Erwägungen, wie wir sie oben für die Beziehungen des G. G. R. anstellten, auch für den H. G. R gelten dürfen. Wir werden die Reizübertragung für die beiden Gelenkreflexe der oberen Gliedmaße, für den G. G. R. und für den H. G. R. innerhalb der vorderen Zentralwindung gesondert zu lokalisieren haben, entsprechend den der Erfolgsmuskulatur eines jeden der beiden Reflexe zugehörigen Fociaggregaten. Damit steht in Uebereinstimmung, daß wir bei kortikal oder subkortikal bedingter Lähmung der oberen Extremität vom proximalen Typus bei gut erhaltener Daumenmotilität den G. G. R. normal auslösbar fanden, während der H. G. R. als Ausdruck der in einer Parese der Vorderarmbeuger sich äußernden Schädigung des Projektionsanteiles dieser Muskeln fehlte. Léri faßt sein Vorderarmzeichen als einen Reflex langer Bahn auf, vergleichbar den Hautreflexen, für dessen Beeinträchtigung vom Gehirn her ein Sitz der Schädigung in der Nachbarschaft der Pyramidenbahn notwendig scheine.

Seit wir bei der Prüfung des Verhältnisses zwischen Auslösbarkeit des G. G. R. und Ausmaß bestehender zentraler Lähmung insbesonders unser Augenmerk auf den Grad der Beeinträchtigung der Motilität der kleinen Daumenmuskeln und auf die Ermüdbarkeit des Reflexes richteten, haben wir keinen Fall gesehen, in welchem eine deutlichere motorische Schädigung der Motilität im Bereiche der kleinen Daumenmuskulatur ohne Beeinträchtigung des Reflexes bestanden hätte. Es darf weiterhin als Regel betrachtet werden, daß die volle motorische Restitution der gelähmt gewesenen kleinen Daumenmuskulatur auch durch Wiederkehr der normalen

Auslösbarkeit des G. G. R. gekennzeichnet ist. An anderem Ort (3) erwähnten wir einen Fall, in welchem ein ursprünglich vorhandener G. G. R. durch eine zentral bedingte Lähmung verloren ging, um nach Wiederherstellung der Motilität nicht wiederzukehren. Nach meinen seitherigen Erfahrungen finde ich in den Aufzeichnungen über den Befund beim Austritt des Kranken die Feststellung des Zustandes der Motilität des Daumens nicht eingehend genug, um den Fall ohne weiters verwerten zu können. Immerhin sahen wir seither einen Fall, bei welchem 1½ Monate nach dem Einsetzen einer ätiologisch nicht geklärten rechtsseitigen Hemiplegie bei einem 33jährigen Manne die Bewegungsstörung sich so weit zurückgebildet hatte, daß zwar (bei leichtester Erhöhung der Sehnen- und Knochenreflexe rechts) die Bewegungen der rechten Gliedmaße noch etwas langsamer vor sich gingen als links, die Kraft in allen Gelenken, insbesonders auch am Daumen jedoch sehr gut war. P. konnte den Daumen in vollem Ausmaß mit passiv nicht überwindbarer Kraft opponieren und adduzieren; trotzdem fehlte der G. G. R. rechts, während er links sehr ausgiebig und gut auslösbar war, sodaß ein Fehlen des Reflexes von Haus aus an der rechten Seite unwahrscheinlich war. Dabei war die Sensibilität in allen Qualitäten intakt, so daß auch keine Anhaltspunkte für die Annahme einer Schädigung des zentripetalen Schenkels des Reflexbogens vorlagen. Die Frage nach der Begründung solchen vereinzelten — den sonstigen Erfahrungen widersprechenden — dauernden Fehlens des Reflexes trotz Wiederkehr voller Kraftleistung der kleinen Daumenmuskulatur wird zunächst noch offen bleiben müssen.

Aus dem Verlust, bezw. der Herabsetzung der Gelenkreflexe unter bestimmten pathologischen Verhältnissen ergeben sich wichtige Schlüsse für die Auffassung des zentralen Mechanismus dieser Reflexe. Die Erforschung der Bedingungen, unter denen bei Erkrankung des zentralen Nervensystems es zu einer Erhöhung der Gelenkreflexe kommt, verspricht weitere Aufklärung über ihre zentral-nervösen Beziehungen. Freilich stehen wir hier erst im Beginn der Samm-

lung geeigneter klinisch-pathologisch-anatomischer Grundlagen. Zunächst ist es auch da wiederum der G. G. R., über dessen Verhalten auf Grund unserer bisherigen Erfahrungen berichtet werden kann und der sich gerade zur Prüfung der Erhöhung des Reflexes ganz besonders eignet. Wie diese Reflexerhöhung sich im Reflexablauf selbst ausspricht, wurde im vorausgegangenen Abschnitte erörtert. Eine Reflexerhöhung im Sinne dieser Ausführungen fand sich nun zunächst in einer Reihe von Fällen autoptisch festgestellter eitriger Meningitis.

Unter 20 Beobachtungen autoptisch festgestellter eitriger Meningitis nach Kopfschuß fehlten Zeichen einer Steigerung des G. G. R. nur dreimal; in allen übrigen Fällen war eine Kontraktion der Daumenmuskeln, allenfalls auch des M. palmaris brevis nicht nur von den Grundgelenken, sondern auch von einzelnen oder mehreren Mittelgelenken auslösbar. Unter diesen Fällen befand sich einer, der auf einer Seite eine ganz ungewöhnliche Steigerung des Reflexes darbot (an der anderen leicht paretischen oberen Extremität war der Reflex herabgesetzt). An der motorisch nicht geschädigten Seite ließ sich die Erfolgsbewegung ganz ungewöhnlich früh, schon durch Beugung des Grundgelenkes des Mittelfingers zu etwa halbem rechten Winkel erzielen, sie war ungewöhnlich lebhaft und nicht nur von den Grund- und Mittelgelenken, sondern auch von den Endgelenken auslösbar; an der nicht paretischen Hand des benommenen Kranken war der 1. Metakarpus dauernd ulnarwärts gebeugt bei gebeugtem Grund- und gestrecktem Endgelenk; in dieser Stellung wurde der Daumen dauernd durch eine bei passivem Streckversuch deutlich feststellbare tonische Spannung der kleinen Daumenmuskeln festgehalten; in einem anderen Falle ungemein leicht auslösbaren G. G. R. bei reflexpositiven Mittelgelenken zeigte sich eine Ausdehnung des Erfolgsgebietes des H. G. R. darin, daß durch passive Handgelenksbeugung nicht nur eine Vorderarmbeugung, sondern gleichzeitig auch eine typische Erfolgsbewegung am Daumen der Reizseite erzielt werden konnte; in einem Falle nahm an der Erfolgskontraktion beim G. G. R. auch der M. interosseus dorsalis des 2. Fingers teil; man sah den Muskel deutlich prall werden unter gleichzeitiger Abduktionsbewegung des 2. Fingers; auch hier waren nicht nur die Mittelgelenke, sondern auch die Endgelenke reflexpositiv; dreimal (es wurde nur ein kleiner Teil der Fälle hierauf geprüft) konnte durch passive Streckung des Grundgelenkes eines der vier dreigliedrigen Finger die Erfolgsbewegung am Daumen erzielt werden. Mehrfach konnten wir das Auftreten der genannten Züge einer Reflexerhöhung zugleich mit der Ausbildung anderer Symptome von Meningitis

**bei unseren Kopfverletzten unmittelbar verfolgen. Auslösbarkeit des Reflexes von den Mittelgelenken, einmal auch Erzielbarkeit einer Daumenbewegung vom Handgelenk her konnten wir in einer Anzahl von Fällen meningealer Reizung (Meningismus) bei Kopfverletzten feststellen.**

In einem unserer einschlägigen Fälle mit sehr ausgesprochener Gelenkreflexsteigerung betraf die durch Sektion festgestellte Meningitis in ganz besonderem Maße die weichen Häute im Bereiche der hinteren Schädelgrube (dichte eitrige Infiltration der weichen Häute über Kleinhirn und Brücke); aber in einem anderen Falle gleich ausgesprochener Erhöhung dieser Reflexe waren die weichen Häute gerade im Bereiche der hinteren Schädelgrube — trotz eitriger Infiltration der Meningen an der Konvexität des Großhirns — frei von makroskopisch erkennbaren Veränderungen. Es kann sonach der Unterschied in der Lokalisation der meningitischen Veränderungen in den beiden Fällen nicht verantwortlich gemacht werden für die Reflexsteigerung. Letztere könnte man sich ganz allgemein bedingt denken durch eine Reizung afferenter oder efferenter Fasern (in den spinalen Wurzeln) durch den Entzündungsprozeß an den Häuten oder aber durch Annahme eines Reizzustandes im kortikalen Reflexbogen, da ja die Hirnrinde bei eitriger Leptomeningitis mehr oder weniger in Mitleidenschaft gezogen wird, etwa in Analogie zu der von Redlich (17) für die Erklärung der Erhöhung der Hautreflexe in gewissen Fällen organischer Hemiparese, bezw. Hemiplegie vertretenen Auffassung, oder aber man könnte an die Wirkung eines die Meningitis begleitenden Hydrozephalus auf die großen basalen Ganglien denken. Mit Rücksicht auf diese Möglichkeiten wird in künftigen einschlägigen Fällen auf den jeweiligen Grad des Hydrozephalus internus, sowie auf den Grad der Mitbeteiligung der Leptomeninx spinalis an dem Entzündungsprozeß zu achten sein.

Die Frage, wie weit durch organische Schädigung herdartiger Lokalisation die Gelenkreflexe eine Steigerung erfahren können, ist von allergrößtem Interesse für die Theorie über den zentralen Mechanismus dieser Reflexe.

Die weiter unten vorzunehmende Analyse der Beobachtungen von gekreuzten propriozeptiven Reflexen wird uns an das Bestehen einer normaler Weise die Gelenkreflexe dämpfenden Bahn denken lassen. Die Feststellung des Verhaltens des G. G. R. und H. G. R. bei den Krankheitsformen aus der Gruppe des „amyostatischen Symptomenkomplexes" (Strümpell 18), weiterhin bei Schädigung der absteigenden frontozerebellaren Bahn, letzteres mit Rücksicht auf die Auffassung Kleists über die auf dem Wege dieser Bahn vom Stirnhirn her auf die propriozeptiven Reflexe geübten hemmenden Einflüsse wird voraussichtlich Klärung in die Frage nach der Abhängigkeit der Gelenkreflexe von solchen Einflüssen bringen. Meine eigenen bisherigen Erfahrungen über einschlägige Krankheitsformen sind an sich spärlich und haben, zeitlich zumeist weiter zurückliegend, insbesondere die Möglichkeit etwaiger Steigerung der Gelenkreflexe, nicht durch entsprechende Prüfung genügend berücksichtigt, um bestimmte Schlüsse zu gestatten.

Léri hat das Verhalten seines Vorderarmzeichens bei den verschiedensten Krankheitszuständen des Nervensystems durchgeprüft. Seinen Erfahrungen bei zentral bedingter Lähmung organischer Natur (im Gegensatze zur hysterischen Lähmung) entspricht, wie oben erwähnt, im wesentlichen das von uns für den G. G. R. und H. G. R. gefundene, Léri hat auch schon das Fehlen seines Reflexes im epileptischen Anfall, sowie in der Narkose beschrieben, wie dies auch Stiefler für den G. G. R. feststellen konnte. Im übrigen bin ich der Meinung, daß eine Erörterung der von Léri, Teixeira Mendes, Levet, Morel und Puillet*) bei verschiedenen zentralen Affektionen erhobenen Befunde erst fruchtbringend sein wird auf Grundlage eines durch Prüfung der beiden Gruppen von Gelenkreflexen der oberen Gliedmaßen gewonnenen Materials und zweckmäßig bis dahin aufgeschoben wird.

---

*) Revue neurol. 1913 und 1914. Die seit Kriegsbeginn erschienene französische Literatur hatte ich nicht Gelegenheit einzusehen.

# Gekreuzte propriozeptive Reflexe.

Ich lasse die Krankengeschichten von drei Fällen infantiler Hemiparese folgen, in denen solche gekreuzte Reflexe von der gesunden Seite her ausgelöst werden konnten.

I. Andrä M. 25jähriger Taglöhner. Die rechtsseitige Störung besteht seit früher Kindheit. Näheres über ihre Entwicklung nicht bekannt. Ein Bruder war an allen vier Gliedmaßen gelähmt und sprach schlecht. P. berichtet über gelegentliche Ohnmachtsanfälle.

Status präs. Ausgesprochener Schwachsinn; links bis auf leichte Steigerung von K. S. R. und A. S. R. normaler Befund. Rechts: deutliche Hypoplasie (in Umfang und Längenwachstum) an oberer und unterer Extremität. Leichte Parese der unteren Gesichtshälfte, leichte originäre dysarthrische Sprachstörung (Artikulation leicht verwaschen, Sprache etwas näselnd). An oberer Extremität vorwiegend durch Schrumpfungsvorgänge bedingter Widerstand bei äußerster passiver Handgelenksstreckung und beim passiven Supinieren. Leichte Parese im Bereiche von Schulter- und Ellbogengelenk, am Vorderarm Supination ausgesprochen paretisch, Pronation kräftig, am Handgelenk Streckung mehr geschädigt als Beugung.

Rechte Hand: P. bringt aktiv die Grundphalangen 2—5 etwas über die Flucht des Handrückens, dabei wird 3. Mittelgelenk ausgiebig gestreckt, Mgk. 2, 4, 5 bleiben leicht gebeugt, Streckkraft in den Grundgelenken 2—5 mäßig paretisch (mehr am 5. als am 2. bis 4.); erster Metakarpus wird normal ausgiebig und mit recht guter, nur ganz leicht herabgesetzter Kraft nach rückwärts gebracht, aktive Streckung des ersten Grundgelenkes etwas deutlicher paretisch, erfolgt nicht ganz im vollen Ausmaße, Endgelenkstreckung normal ausgiebig, aber paretisch. Aufgefordert, die Finger 2—5 zu spreizen, leistet P. unvollständige paretische Abduktion des 2. und nur eine Abduktionsandeutung am 3. Finger. Die passiv auseinandergebrachten Finger werden jedoch aktiv, obwohl langsam, mühsam und paretisch aneinandergebracht.

Opponiert ersten Finger unter ausgesprochener Kreiselung und leichter Beugung des Grund- und Endgelenkes ohne Schwierigkeit so weit, daß seine Kuppe die des 4. erreicht. An den Außenrand der Kuppe des 5. Fingers kommt P. nur mit großer Mühe. Die Kraft der Opposition ist recht gut, nur mit einiger Anstrengung gelingt es den aktiv opponierten ersten Metakarpus zurückzubringen (links ist dies überhaupt nicht möglich). Kräftige, passiv nicht überwindbare Adduktion des Daumens, ausgiebige Beugung seines Grundgelenkes und Endgelenkes, letztere kräftiger als erstere, die etwa ebenso kräftig erfolgt, wie die Opposition. P. schließt die Hand vollkommen zur Faust, Händedruck am Dynamo-

meter wesentlich schwächer als links (links 35, rechts 12). Immerhin kann man, wenn P. energisch aufgefordert wird, die Finger des Untersuchers zu umklammern, nur mit ziemlichem Kraftaufwand ihm die Hand öffnen, doch bedarf es fortwährenden Zuspruchs, um P. zu äußerster Kraftanspannung zu bringen.

Beim Zugreifen mit der rechten Hand stellt sich ganz zum Schlusse der Bewegung ein ganz unbedeutendes Wackeln ein. P. greift rechts plump mit etwas pronierter Hand zu, faßt eine gereichte Nadel zwischen Kuppe des Daumens und des Zeigefingers.

Triceps- und Fingerbeugersehnenreflex, sowie Radiusperiostreflex rechts etwas lebhafter als links.

Rechte untere Extremität: Sprunggelenksstreckung leicht paretisch (an Kontraktion nimmt dabei nur M. tib. ant. Teil), auch mechanisch etwas eingeschränkt, alle Zehen paretisch.

K. S. R. lebhaft, etwas schleudernd, Andeutung von Patellarklonus, lebhafter Achillessehnenreflex.

Sensibilität: P. gibt an im Bereiche der rechten Körperhälfte weniger deutlich zu empfinden als links. Eine genaue Prüfung ist durch den bestehenden Schwachsinn erschwert, doch kann eine einigermaßen gröbere Störung ausgeschlossen werden.

Hautreflexe: Bauchdeckenreflexe und Kremasterreflex beiderseits symmetrisch gut auslösbar. Rechts ausgesprochener Babinski (manchmal gleichzeitig Beugung aller Zehen links) links normaler Fußsohlenreflex.

Unwillkürliche Spontanbewegungen: Der rechte dritte Finger führt zeitweise unwillkürliche kleine Exkursionen radialwärts aus (manchmal dabei auch leichte Mittelgelenkstreckung); die Zuckungen treten ganz unregelmäßig auf, sind manchmal durch längere Zeit nicht zu bemerken, dann kommt es zu vereinzelten Zuckungen oder manchmal folgen auch unmittelbar mehrere Zuckungen hintereinander. Gelegentlich verharrt auch der 3. Finger vorübergehend durch etwa eine Sekunde in der Abduktionsstellung.

Mitbewegungen bei aktiven Bewegungen: Sie sind als gleichseitige Mitbewegungen feststellbar (Beugung des Vorderarms bei Erheben des rechten Armes, Strümpells Tibialisphänomen), gekreuzt und gleichsinnig sehr ausgesprochen im distalen Bereich der oberen Gliedmaßen (weniger ausgeprägt in Sprunggelenk und Zehen), eher etwas lebhafter von links nach rechts, als umgekehrt. Die verschiedensten Hantierungen der vom P. beim Aus- und Ankleiden und anderen Verrichtungen vorwiegend benützten linken Hand werden, wie in solchen Fällen von den Autoren wiederholt beschrieben, von gleichsinnigen Bewegungen der anderen Seite getreulich begleitet.

G e l e n k r e f l e x e  a u f  d e r  R e i z s e i t e. Durch Betätigung passiver Gelenksbewegungen äußersten Ausmaßes im Bereiche der rechten oberen Extremität läßt sich kein reflektorischer Bewegungserfolg auslösen. Es fehlt also rechts der H. G. R. und der G. G. R. Hingegen erzielt man durch maximale Beugung des linken Handgelenkes (abgesehen von den weiter unten zu besprechenden gekreuzten Phänomenen) eine deutliche Kontraktion des linken M. brachioradialis, sowie eine leichte Kontraktion des linken M. biceps (positiver H. G. R.). Bei der Untersuchung des Kranken im März 1918 konnte (auch wieder abgesehen von den gekreuzten Phänomenen) ein wenig ausgiebiger G. G. R. links durch passive ausgiebige Beugung eines der vier dreigliedrigen Finger ausgelöst werden in leichtester Kreiselung des 1. Metakarpus, leichter Beugung des Daumengrundgelenkes sich äußernd. Bei einer neuerlichen Untersuchung im August d. J. fehlte der G. G. R. links bei unverändert gut auslösbarem gekreuzten Reflex.

*Gekreuzte Phänomene.* Durch Ausführung selbst ausgiebigster passiver Bewegungen im Bereiche der paretischen rechten oberen Extremität lassen sich ebensowenig, wie an der Reizseite selbst, irgendwelche Bewegungen an der gekreuzten Seite auslösen. Ganz anders ist das Ergebnis der Prüfung beim passiven Bewegen bestimmter Gelenke der gesunden Seite. Wenn man einzelne Gliedabschnitte der linken oberen Extremität in einer bestimmten Bewegungsrichtung passiv in das äußerste erzielbare Exkursionsausmaß drängt, so gelingt es hiedurch von den meisten Gelenken der linken oberen Extremität her eine Kontraktion bestimmter Muskeln oder Muskelgruppen im Bereiche der rechten oberen Gliedmaße auszulösen. Von jedem der in diesem Sinne reflexpositiven Gelenke der linken oberen Extremität erzielt man nur durch Hineindrängen des betreffenden Gliedabschnittes in eine bestimmte äußerste Exkursionsrichtung immer wieder konstant den gleichen bestimmten Bewegungserfolg rechts, der selbst wieder je nach dem geprüften Gelenk ein verschiedener ist. Von einzelnen Gelenken, zum Beispiel vom Ellbogengelenk her, wirkt nur das passive Hineindrängen des distalen Gliedabschnittes in e i n e bestimmte Richtung (am Ellbogen in die äußerste Vorderarmbeugung) erfolgauslösend. Von anderen Gelenken her (z. B. vom Schultergelenk, von den Fin-

gergrundgelenken) läßt sich ein gekreuzter Bewegungserfolg durch Betätigung äußerster Einstellung des distalen Gliedabschnittes nach mehr als einer Richtung erzielen, dabei ist die gekreuzte Erfolgsbewegung eine verschiedene je nach der Exkursionsrichtung, die links eingeschlagen wurde; immer aber ist der Betätigung äußerster Inanspruchnahme der Exkursionsfähigkeit des Gelenkes nach einer bestimmten Richtung eine bestimmte Erfolgsbewegung rechts zugeordnet. Dabei gelingt es aber nicht, durch passive Bewegung der Gelenke der linken oberen Extremität gekreuzte Phänomene zu erzielen, solange diese Bewegungen sich im Rahmen des ohne besondere Inanspruchnahme der äußersten passiven Exkursionsmöglichkeit des Gelenkes gegebenen Ausmaßes halten.

Die an der gekreuzten Seite erzielbare Muskelkontraktion bleibt genau so wie wir es bei den physiologischen reizseitigen Gelenkreflexen sehen, so lange aufrecht, als die reflexauslösende, durch den Untersucher betätigte äußerste passive Gelenkseinstellung eingehalten wird. Erst mit dem Loslassen des gestreckten, gebeugten, oder sonst in einer bestimmten Stellung äußersten Ausmaßes festgehaltenen Gliedabschnittes kehrt die in der gekreuzten Extremität reflektorisch zur Kontraktion gebrachte Muskulatur wieder zur Ruhelage zurück. Nur der vom Ellbogen auslösbare gekreuzte Bewegungserfolg macht hievon vermutlich wegen seiner schwachen Ausbildung eine Ausnahme. Außer von den Gelenken lassen sich auch durch mechanische oder faradische Reizung bestimmter Muskeln der linken obern Gliedmaße bestimmte Bewegungseffekte rechts erzielen.

Ich gebe im folgenden eine übersichtliche Darstellung der im Bereiche der rechten oberen Extremität von links her erzielbaren Phänomene.

L i n k e s   S c h u l t e r g e l e n k: Passive Bewegungen des linken Oberarmes haben keinen gekreuzten Bewegungserfolg, solange sie nicht unter Ueberwindung eines fühlbaren Widerstandes das äußerste passiv erzielbare Bewegungsausmaß in Anspruch nehmen. Ab- und Adduktion des linken Oberarmes, Erheben desselben über die Horizontale, Rotation löst — einerlei ob die Bewegung rasch oder langsam ausgeführt wird —

rechts nichts aus, solange diese Bewegungen innerhalb der Breite liegen, in welcher sie ohne einen Versuch der Ueberwindung des das physiologische Bewegungsausmaß begrenzenden mechanischen Widerstandes möglich sind. Erst wenn man den linken Oberarm in eine äußerste passive Elevation oder in eine äußerste Rotation oder Adduktion drängt, kommt es in der rechten oberen Extremität zu bestimmten Bewegungen, die konstant immer wieder in der gleichen Weise ausgelöst werden können. Am schönsten ist dieser gekreuzte Bewegungserfolg ausgebildet bei Betätigung äußerster Außenrotation des linken Oberarmes, die dadurch erreicht wird, daß man nach passiver Erhebung des Oberarmes bis zur Horizontalen den passiv rechtwinkelig gebeugten Vorderarm des Patienten als Hebel benützt, um eine möglichst ausgiebige Außenrotation seines Oberarmes hervorzurufen. Dabei ist es ziemlich gleichgültig, ob der horizontal emporgehaltene linke Oberarm in der reinen Frontalebene oder in einer mehr oder weniger der Sagittalen sich nähernden Ebene gehalten wird. Das selbstverständlich entsprechend maßvoll ausgeführte und vom P. durchaus nicht schmerzhaft empfundene Drängen des Oberarmes in die äußerste Außenrotation löst mit größter Regelmäßigkeit eine Abduktion des rechten Oberarms (unter sichtbarer Kontraktion des M. deltoidens) aus mit leichter Beugung des Vorderarms. Der Oberarm wird während der Abduktion gleichzeitig ganz leicht nach rückwärts bewegt. Wenn man die geschilderte passive Rotation des linken Oberarmes allmählich bis zum äußersten erzielbaren Ausmaß treibt, so kann man feststellen, daß mit der Zunahme der passiven Rotation die Abduktion des gekreuzten Oberarms sich bis zu dem feststellbaren Ausmaß einer Winkelentfernung von etwa 36° vom Thorax steigert. Die Erfolgsstellung bleibt so lange aufrecht als links die maximale Außenrotation aufrecht erhalten wird. Mit dem Nachlaß der passiven Spannung sinkt der Arm langsam in die Ruhehaltung. Auch wenn während der Betätigung des reflexauslösenden Reizes links der rechte Oberarm in passiver Abduktion gehalten wird, kann man am rechten M. deltoideus eine deutliche reflektorische Kontraktion feststellen. Einen in der Bewegungskombination etwas anderen, in der Art des Bewegungsablaufes aber durchaus gleichen Erfolg erzielt man, wenn man eine übertriebene Adduktion des linken Oberarms dadurch betätigt, daß man den passiv horizontal erhobenen linken Oberarm des P. nach innen drängt, so daß der Oberarm horizontal vor die vordere Brustwand zu liegen kommt. Wenn man diese Bewegung bis zum äußersten passiv möglichen Ausmaße treibt, erfolgt eine Bewegung des rechten Oberarmes nach vorne in der Sagittalebene bis zu einem Winkel von etwa 20°. Erheben des linken Oberarms über die Horizontale bis zum äußersten passiv möglichen Ausmaß löst eine deutliche Abduktionsbewegung des rechten Oberarms in der Frontalebene mit leichter Vorderarmbeugung aus.

Ein gekreuzter Bewegungserfolg läßt sich weiterhin dadurch erzielen, daß man bestimmte Muskeln der linken oberen Gliedmaße faradisch zur Kontraktion bringt oder durch Drücken oder leichtes Quetschen mechanisch reizt. So bekommt man beim Kneifen des linken Deltoideus, Pectoralis, Latissimus, der oberen Partie des Cucullaris, des Triceps oder Biceps eine deutliche Abduktionsbewegung des rechten Oberarms, während Kneifen der Haut dieser Gegend oder Beklopfen einer erhobenen Hautfalte gegen den Finger des Untersuchers keinen gekreuzten Erfolg hat. Auch Kneifen der Muskulatur des Vorderarmes und der Hand löst keine Bewegung rechts aus. Die Ergebnisse der Reizung einzelner Muskeln links mit einem faradischen Strom, der genügend stark sein muß, um eine ausgiebige Kontraktion des gereizten Muskels auszulösen, gestalten sich für die rechte Seite, wie folgt:

| Links: | Rechts: |
|---|---|
| Reizung des vorderen Anteils des M. deltoideus: | Leichte Abduktion des Oberarmes. |
| „ der äußer. Konvexität des M. deltoideus: | Bewegung des Armes nach vorne. |
| „ des hinteren Anteils des M. deltoideus: | Leichte Abduktion des Oberarmes. |
| „ „ M. biceps: | Leichte Kontraktion des M. deltoideus ohne Bewegungserfolg. |

Am Vorderarm hat nur die faradische Reizung des linken M. flexor dig. subl. einen konstanten Bewegungserfolg rechts, bestehend in einer Streckung des Grundgelenkes der vier dreigliedrigen Finger (am deutlichsten am 3. Finger) und leichter Dorsalflexion des Handgelenkes. Eine ähnliche Bewegung gelingt es auszulösen durch direkte faradische Reizung der Muskeln des linken Daumenballens. Es kommt zu einer leichten Streckung des 2. bis 4. Grundgelenkes.

Die durch faradische Reizung ausgelöste gekreuzte Erfolgskontraktion rechts hält dort, wo das Phänomen gut ausgebildet ist, so lange an, als die Kontraktion durch faradische Reizung links aufrechterhalten wird. Die weniger ausgiebigen gekreuzten Erfolge äußern sich nur als vorübergehende Bewegung.

Ellbogengelenk: Aeußerste passive Beugung des linken Ellbogengelenkes löst eine leichte Abduktion des rechten Oberarmes und leichte Beugung des rechten Vorderarmes aus. Die gekreuzte Bewegung ist nicht ganz konstant und die Erfolgsstellung wird nicht während der ganzen Dauer der passiven Beugung angehalten, wohl Ausdruck einer schwachen Ausbildung des Phänomens. Am sichersten ist die gekreuzte Bewegung auszulösen durch ein jäh ruckendes Hineindrängen des Vorderarmes in die äußerste Beugung.

Linkes Handgelenk: Wenn man bei passiv herabhängender rechter oberer Extremität (während P. steht) das linke Handgelenk zum möglichsten Ausmaß passiv beugt, kommt es regelmäßig zu einer wenig ausgiebigen Dorsalflexion der rechten Hand, die vergesellschaftet ist mit einer leichten Vorderarmbeugung (wobei der M. brachio-radialis deutlich vorspringt), sowie mit leichter Abduktion der ganzen Extremität im Schultergelenk und leichter Bewegung derselben nach hinten. Wenn die gekreuzte Handgelenkstreckung bei passiv horizontal unterstütztem proximalem Vorderarm, wobei die Hand in Beugestellung herabsinkt, ausgeführt wird, beträgt die Exkursionsweite der Dorsalflexion des rechten Handgelenkes etwa 30°; auch bei passiv dorsalflektierter Hand kommt es zu einer reflektorischen Kontraktion der Handstrecker, nur ist der sichtbare Bewegungserfolg selbstverständlich weniger ausgiebig, als wenn die Hand vorher in passiver Beugestellung sich befand.

Linke Grundgelenke: Durch äußerstes Niederdrücken der Grundphalange eines der vier dreigliedrigen Finger der linken Hand läßt sich eine Erfolgskontraktion rechts auslösen, die durchaus dem sonst beim Normalen reizseitig erzielbaren G. G. R. entspricht. Der erste Metakarpus bewegt sich unter Kreiselung gegen den Ulnarrand der Hand, wobei gleichzeitig das Grundgelenk des Daumens gebeugt, sein Endgelenk gestreckt wird. Die Oppositionsbewegung des Daumens kann eine so ausgiebige sein, daß es gelegentlich (so konstant der Reflex als solcher ist, so läßt sich doch nicht bei allen Prüfungen das gleiche Ausmaß der Erfolgsbewegung erzielen) gelingt, seine Kuppe bis an den 4. Finger zu bringen. Man sieht dabei ein Prallwerden des Daumenballens und fühlt das gleiche am M. adduktor pollicis. Gleichzeitig schwillt der Kleinfingerballen an unter Einziehung der Haut über seiner Außenseite und der kleine Finger wird dabei unter leichter Bewegung des 5. Metakarpus nach vorne im Grundgelenke gebeugt (manchmal bis zum rechten Winkel), sein Mittelgelenk wird leicht gestreckt. Manchmal ist auch eine leichte Abduktion des 5. Fingers zu erkennen. Durch die geschilderte Kontraktion der Daumen- und Kleinfingerballenmuskulatur kommt es zu einer Annäherung des Daumenballens an den Kleinfingerballen und zu einer Vertiefung der Hohlhand. Fig. 1 gibt das Bild der rechten Hand bei passiv senkrecht eleviert gehaltenem Vorderarm. Die Finger der Hand befinden sich in Ruhestellung. Fig. 2 ist auf der Höhe der durch äußerstes Niederdrücken des linken 4. Fingers erzielten Erfolgskontraktion aufgenommen. Die Erfolgskontraktion hält so lange an, als ein linker Finger niedergedrückt gehalten wird.

Die Kontraktion der Kleinfingerballenmuskulatur ist vom 4. und 5. Finger her besonders ausgiebig. Vom linken ersten Grundgelenk erzielt man nur vereinzelt eine ganz wenig ausgiebige Bewegung des rechten

Daumens. Wenn P. veranlaßt wird, vor Auslösung des Phänomens den rechten Daumen gestreckt und abduziert zu halten, kommt trotzdem die Erfolgsbewegung am Daumen nicht viel anders als ohne solche Gegeninnervation zu Stande. Wird der Reflex von links her betätigt, während P. seinen rechten Daumen in aktiver Oppositionsstellung hält (dadurch, daß man P. veranlaßt, die Kuppe des Daumens an die Kuppe des 4. Fingers zu legen), so wird reflektorisch die Kuppe des Daumens unter Streckung des Endgelenkes deutlich gegen die Kuppe des 4. Fingers angepreßt.

Trotz eigens darauf gerichteter Prüfung konnte niemals die Kontraktion eines anderen kleinen Handmuskels außer der Muskulatur des Daumens



Figur 1.



Figur 2.

und des Kleinfingerballens beobachtet werden. Einzelne Bewegungen der Finger 2—4 der rechten Hand erwiesen sich immer als zufällig. Die leichte Beugehaltung dieser Finger auf Fig. 2 hat mit dem gekreuzten Phänomen nichts zu tun, sie ist Ausdruck einer an diesen Fingern auch sonst zu beobachtenden Neigung aus aktiver Streckstellung ganz allmählich in Beugestellung zu geraten.

Die Kontraktion der Daumen- und Kleinfingerballenmuskulatur geht einher mit einer leichten aktiven Beugung des Handgelenkes.

Passive Dorsalflexion eines der linken vier dreigliedrigen Finger im Grundgelenke zu äußerst möglichem Ausmaße löst regelmäßig (unabhängig von der jeweiligen passiven Stellung, in der sich die Hand befindet) rechts eine Dorsalflexion des Handgelenkes aus, die naturgemäß

am besten zur Darstellung kommt, wenn bei passiv unterstütztem Vorderarme die rechte Hand proniert in Beugestellung herabhängt (Fig. 3). Wird nun einer der genannten Finger passiv zu äußerstem Ausmaße dorsalflektiert, so stellt sich unter tastbarer Kontraktion der Handgelenkstrecker die Erfolgsbewegung ein (Fig. 4), die so lange aufrecht bleibt, als der Finger passiv gestreckt gehalten wird.

Wenn das Phänomen bei passiv herabhängender oberer Extremität betätigt wird, sieht man außer der Dorsalflexion der Hand auch noch eine eben angedeutete Vorderarmbeugung und Oberarmabduktion.



Figur 3.



Figur 4.

Linke Mittelgelenke: Durch äußerste passive Beugung eines der Mittelgelenke 2—5 links läßt sich einige Male ein Oppositionsansatz des rechten Daumens erzielen, bei Wiederholung des Versuches nur mehr konstant eine schwache Einziehung am rechten Daumenballen entsprechend dem Muskelbauche des M. abduktor brevis.

---

Es handelt sich, kurz zusammengefaßt, bei unserem Kranken um eine seit früher Kindheit bestehende halbseitige Bewegungsstörung, die zur Zeit sich als eine mit leichter Parese im unteren Facialis vergesellschaftete Parese im Bereiche der rechtsseitigen Gliedmaßen darstellt, die an der oberen Extremität in gewissem Grade alle Bewegungen betrifft, mit einzelnen Zügen des Wernicke'schen Prädilektionstypus. Am Bein ist die Motilität in Ausmaß und Kraft in den proximalen Gelenken recht gut, Ausfälle sind nur im Bereiche des Sprunggelenkes, sowie der Zehenbewegungen nachweisbar. Erhöhung der Sehnenreflexe, positiver Babinski rechts.

Die Behinderung äußerster Bewegung in einzelnen Gelenken ist mehr durch Schrumpfungsveränderungen als durch tonische Spannung bedingt. Ueber den Zustand der Sensibilität läßt sich nichts ganz Sicheres aussagen, gröbere Ausfälle bestehen wohl nicht. Der Kranke ist schwachsinnig und war gelegentlich Ohnmachten unterworfen, die wohl epileptischer Natur sein dürften. Es ist eine Herdschädigung in der linken Hemisphäre durch einen in früher Kindheit durchgemachten Krankheitsprozeß anzunehmen, wobei, wie so häufig bei zerebraler Kinderlähmung die Natur des dem Herde zugrunde liegenden Prozesses unentschieden bleibt. Für Syphilis, an die wegen der Angabe über anscheinend organisch bedingt gewesene schwere nervöse Symptome bei einem Bruder zu denken wäre, finden sich in der Reaktion des Blutes und im sonstigen Körperbefund keine Anhaltspunkte.

Die Steigerung der Sehnenreflexe, der positive Babinski rechts, weisen als Begleiterscheinung der bestehenden Parese derart bestimmt auf Schädigung der Pyramidenbahn, daß wir eine solche trotz der symmetrischen Auslösbarkeit der Bauchreflexe*) (Lewandowsky (19) fand sie bei infantiler Hemiplegie auffallend oft vorhanden), werden annehmen müssen.

---

*) Es gibt ein Trugbild des Bauchreflexes, das dadurch zu Stande kommt, daß es bei manchen fettarmen Personen gelingt bei kräftigem Streichen (z. B. mit dem Rücken des Fingernagels) über die seitliche untere Thoraxpartie von der Gegend der Parasternallinie in der Höhe der 6. Rippe schief nach außen unten durch mechanische Reizung der Ansatzbündel der Bauchmuskulatur eine Muskelkontraktion auszulösen. Man erzielt auf diese Weise eine sukzessive Folge von Kontraktionen einzelner Bündel des äußeren schiefen Bauchmuskels zum Unterschiede von der durch den Hautstrichreflex ausgelösten Gesamtkontraktion eines größeren Muskelabschnittes. Auch gelingt solche Muskelreizung, deren Erzielbarkeit durch Streichen Rosenbach in seiner Mitteilung über den Bauchreflex (A. f. Ps. u. Nkr. VI) wegen des Fettlagers des Abdomens ablehnt, nur über dem Widerlager der Rippen. Das Phänomen kann auch bei Fehlen des Abdominalreflexes in Fällen von Schädigung der Pyramidenbahn auslösbar sein und könnte so — freilich nur vom wenig Geübten — mit diesem Reflex verwechselt werden.

Ein gewisser, wenn auch sehr wenig ausgeprägter Hinweis, daß wir es neben der Schädigung der kortikospinalen motorischen Bahn auch noch zu tun haben könnten mit einer Beeinträchtigung extrapyramidaler Systeme, ist gegeben in der leichten, an den Tremor bei Paralysis agitans erinnernden, als posthemiplegischer Tremor aufzufassenden motorischen Reizerscheinung am Mittelfinger, sowie in dem leichten Intentionstremor beim Zugreifen. Eine sichere Lokalisation des Herdes ist jedoch nicht möglich. Die bei unserem Kranken in sehr schöner Weise ausgebildeten Mitbewegungen, die bei Willkürbewegungen sowohl in der bewegten Gliedmaße selbst, wie auch als gleichsinnige Mitbewegungen besonders deutlich an der gekreuzten Extremität zu beobachten sind, gestatten keine lokaldiagnostische Verwertung. Die Fälle infantiler Hemiplegie oder Hemiparese sind seit C. Westphal (20) eine reiche Fundgrube für das Studium solcher Phänomene, (vgl. die Arbeiten von Koenig (21), Curschmann (22), O. Foerster (23) u. a.), die ja sowohl durch Schädigung der Pyramidenbahn, wie auch durch Störung extrapyramidaler Systeme in Erscheinung treten können. Ja es gibt vereinzelte Beobachtungen, (Thomayer (24), Damsch (25), v. Fragstein (26) u. a.), des Vorkommens solcher Mitbewegungen bei Menschen, die keinerlei klinische Anhaltspunkte darboten für die Annahme einer organischen Schädigung ihres Nervensystems. Ebensowenig gestatten der Schwachsinn, die vermutlichen epileptischen Anfälle, die leichte Sprachstörung dysarthrischen Charakters lokaldiagnostische Schlüsse.

Bietet der Fall soweit nichts, was ihn in besonderer Weise aus der großen Zahl ähnlicher Beobachtungen herausheben würde, so sind sehr bemerkenswert die in der rechten oberen Extremität von der gesunden linken Seite her auslösbaren Bewegungsphänomene; sofern solche gekreuzte Phänomene durch äußerste Inanspruchnahme der passiven Exkursionsfähigkeit bestimmter Gelenke ausgelöst werden, ist der Angriffspunkt des zu ihrer Hervorrufung erforderlichen Reizes wohl ganz unzweifelhaft zu suchen in reizaufnehmenden Ele-

menten der Gelenke selbst. Um die Erregung reizaufnehmender Elemente im Muskel handelt es sich bei jenen gekreuzten Phänomenen, die durch Drücken oder Kneifen bestimmter Muskeln der linken Seite oder durch Betätigung der Kontraktion dieser Muskeln mittels elektrischer Reize ausgelöst werden. Daß es sich in beiden Fällen um eine unabhängig von Willensvorgängen innerhalb des nervösen Zentralaparates vor sich gehende Auslösung einer Muskelkontraktion durch einen zentripetalen Reiz, also um einen Reflex handelt, kann keinem Zweifel unterliegen. Wir haben es sonach mit gekreuzten propriozeptiven Reflexen zu tun, die teils Gelenkreflexe, teils Muskelreflexe sind; vor dem Eingehen in weitere Erörterungen über diese Phänomene lasse ich die Mitteilung zweier verwandter Beobachtungen folgen.

II. Maria L. 28 Jahre alt, gibt an, daß ihre rechtsseitigen Extremiäten, besonders die obere, von Kindheit auf schwach seien, ohne Näheres iber das Zustandekommen der Störung berichten zu können.

Status präs.: Strabismus convergens, Nystagmus, wohl im Zusammenhange mit Atrophie des linken Nervus opticus bei kongenitalen Pigmentveränderungen der Macula lutea. Links Extremitäten außer einer eichten Erhöhung des Kniesehnenreflexes normal.

Rechts: Leichte Parese der unteren Gesichtshälfte, rechte obere und untere Extremität im Wachstum (Länge und Umfang) zurückgeblieben, an rechter oberer Extremität Spasmus der Pronatoren und langen Fingerbeuger, in seiner Intensität wechselnd. Gute Kraft im Schultergelenk, Vorderarmbeugung und -streckung, Pro- und Supination (letztere mehr als erstere) paretisch, ebenso alle Bewegungen im Handgelenk. Fingerstreckung paretisch, jedoch ausgiebig, dabei am 5. Finger Neigung zu unwillkürlicher spastischer Mittelgelenksbeugung. Bei Aufforderung rasch die Faust zu schließen, stellt sich ein tonischer Krampfzustand in den Mm. interossei und lumbricales ein mit entsprechender Fingerhaltung, langsamer Faustschluß gelingt vollkommen mit recht guter Kraft. Beim Zugreifen eigentümlich steife Spreizung der Finger (bei gebeugtem Handgelenk) unter Ueberstreckung des Mittelgelenkes des 2. und 3. Fingers. Selbständige Ab- und Adduktionsbewegungen der Finger 2—5 (ohne gleichzeitige Fingerbeugung oder -streckung) kann P. nicht leisten.

Daumen dauernd in Vola gebeugt. Spastische Zunahme dieser Beugehaltung beim Schließen der Hand. P. streckt Daumengrund- und endgelenk ausgiebig, aber mit herabgesetzter Kraft (dabei Mitbewegung

in Form von Beugung des Handgelenkes und Ueberstreckung der Grundgelenke aller Finger, sowie des Mittelgelenks des 2. und 3. Fingers), jedoch ist P. nicht im Stande, den abduzierten 1. Metakarpus nach rückwärts zu bringen. Sie beugt das Daumengrundgelenk ausgiebig und mit wenig herabgesetzter Kraft, kann jedoch das Daumenendgelenk nur ganz flüchtig aktiv beugen. Aufgefordert den Daumen an die Kuppe des 5. Fingers zu bringen, leistet P. eine ausgiebige und nur wenig paretische Bewegung des 1. Metakarpus gegen den Ulnarrand der Hand, sowie eine recht kräftige Grundgelenksbeugung und bringt so die Kuppe des Daumens an den Radialrand des Mittelgelenkes des 4. gebeugten Fingers, doch ist P. außer Stande, eine ausgiebigere Opposition (mit deutlicher Kreiselung des Daumens) zu leisten. Recht kräftige Adduktion des gestreckten Daumens, die jedesmal von einer ausgiebigen unwillkürlichen Beugung der vier dreigliedrigen Finger begleitet wird (letzteres ist auch der Fall bei der aktiven Bewegung des ersten Metakarpus gegen den Ulnarrand der Hand, sowie bei aktiver Beugung der Daumengelenke).

Triceps-, Radiusperiost- und Fingerbeugersehnenreflex rechts ausgesprochen lebhafter als links.

R e c h t e   u n t e r e   E x t r e m i t ä t: Leichte Behinderung der äußersten Dorsalflexion des rechten Sprunggelenkes. Zehenstreckung zwar ausgiebig, aber paretisch, Beugung nur in sehr geringem Ausmaß, mit sehr geringer Kraft möglich. Kniesehnenreflex erhöht, Andeutung von Dorsalklonus rechts.

S e n s i b i l i t ä t: In allen Qualitäten bei sorgsamer wiederholter Prüfung überall intakt.

H a u t r e f l e x e: Bauchdeckenreflexe symmetrisch gut auslösbar, Fußsohlenreflex fehlt beiderseits.

M i t b e w e g u n g e n   b e i   a k t i v e n   B e w e g u n g e n: Wenn P. links Hand und Finger bewegt, sieht man z. T. gleichsinnige, z. T. ungleichsinnige Bewegungsansätze rechts, die von rechts nach links spärlicher sind. Gleichsinnige gekreuzte Mitbewegungen im Bereiche der Zehen angedeutet.

G e l e n k r e f l e x e   a u f   d e r   R e i z s e i t e: Rechts fehlt sowohl der G. G. R., als auch der H. G. R. Links ist der H. G. R. positiv (deutliche Kontraktion des M. brachioradialis bei maximaler Handgelenksbeugung) und ebenso auch der G. G. R.; durch Niederdrücken der Grundphalange eines der vier dreigliedrigen Finger erzielt man eine deutliche Daumenbewegung, hauptsächlich in Form einer leichten Bewegung des ersten Metakarpus ulnarwärts mit gleichzeitiger stumpfwinkeliger Grundgelenksbeugung, die mit deutlicher Abduktion der ersten Grundphalange und Streckung des Daumenendgelenkes einhergeht. Eine Kreiselung ist am ersten Metakarpus nur andeutungsweise erkennbar. Der Reflex ist am besten vom 2. und 3., etwas weniger ausgiebig vom

4., nur schwach vom 5. Grundgelenk auslösbar. Die Oppositionsbewegung ist im ganzen nicht sehr ausgiebig, vom 3. Finger her bringt man den Daumen nur etwa bis zur Mittelachse des 2. Fingers, Antithenar nimmt am Reflex nicht Teil, wohl aber sehr deutlich der m. flexor carpi radialis.

Gekreuzte Gelenkreflexe: Außer diesem gleichseitigen G. G. R. löst die äußerste passive Beugung des Grundgelenkes eines der linken vier dreigliedrigen Finger auch noch mit größter Regelmäßigkeit einen gekreuzten Reflex rechts aus, der die Handgelenkbeuger, die Muskulatur des Daumens, des Kleinfingerballens, sowie auch die übrigen kleinen Handmuskeln betrifft. Zur Beobachtung des gekreuzten Reflexerfolges am Daumen ist es notwendig bei passiv senkrecht emporgehaltenem rechten Vorderarm die rechte Hand der P., sowie die vier dreigliedrigen Finger passiv gestreckt zu halten. Dabei ist der Daumen etwas ulnarwärts eingestellt, der erste Metakarpus liegt vor dem zweiten, das erste Grundgelenk ist ziemlich ausgiebig, das erste Endgelenk nur ganz leicht gebeugt es entspricht dies der bei P. als habituell feststellbaren Daumenhaltung, aus welcher der Daumen ohne Ueberwindung eines besonderen Widerstandes passiv zurückgebracht werden kann). Wenn man nun z. B. das linke 3. Grundgelenk maximal beugt, so erfolgt rechts eine Bewegung des ersten Metakarpus gegen den Ulnarrand der Hand, eine Vermehrung der Grundgelenksbeugung und eine leichte Streckung des Endgelenkes des Daumens. Gleichzeitig wird der erste Metakarpus der Volarseite des 2. Metakarpus (vor welchem er liegt) etwas genähert unter tastbarer Kontraktion des M. adduktor pollicis. Die Erfolgsbewegung des rechten Daumens ist am ausgiebigsten vom 3. Finger her, sie ist nur ganz schwach vom 2., 4. und 5. Finger. Vom 3. Finger gelingt es außerdem auch noch eine ganz leichte Beugung des rechten Handgelenkes zu erzielen. Weiterhin sieht man beim Niederdrücken des 3. und spurweise auch vom 4. Finger eine leichte Einziehung der Haut an der Außenseite des rechten Kleinfingerballens; außerdem aber fühlt man, wie die bei der gewählten Versuchsanordnung passiv gesteckten vier dreigliedrigen Finger jedesmal so oft links ein Finger niedergedrückt wird, in den Grundgelenken gebeugt werden, und es läßt sich nun feststellen, daß in der Tat das Niederdrücken eines der linken Finger 2—4 (am besten ist auch hier der Reflexerfolg vom 3. Finger) eine stumpfwinkelige Beugung der Grundgelenke der rechten vier dreigliedrigen Finger mit Streckung ihrer Mittel- und Endgelenke auslöst (Kontraktion der M. interossei und lumbricales). Die Gesamtheit dieser von links her ausgelösten Muskelkontraktionen bleibt so lange aufrecht, als ein Finger links niedergedrückt gehalten wird.

Aber nicht nur die Beugung, auch die passive äußerste Streckung eines der vier genannten Finger der linken Hand löst rechts eine Muskelkontraktion aus, die in der gleichen Daumenbewegung und Einziehung an der Außenseite des Kleinfingerballens sich äußert, wie sie durch Be-

tätigung der passiven Grundgelenksbeugung erzielt wird. Die Erfolgsbewegung am Daumen- und Kleinfingerballen ist überdies vergesellschaftet mit einer Streckung der Mittelgelenke der rechten vier dreigliedrigen Finger, die jedoch nicht im Grundgelenke gebeugt werden, offenbar wegen einer gleichzeitigen Kontraktion der langen Streckmuskulatur der Finger, die an dem Vorspringen ihrer Sehnen und einer gelegentlichen leichten Grundgelenksstreckung deutlich erkennbar ist. Am rechten 2. Finger sieht man außerdem öfters eine leichte Abduktionsbewegung die Streckung seines Mittelgelenkes begleiten. Auch die Gesamtheit dieser Muskelkontraktionen bleibt so lange aufrecht, als der Reiz links betätigt wird.

Wenn man vergleichsweise, während ein Untersucher eine linke Grundphalange niederdrückt, rechten und linken Daumenballen der P. betastet, fühlt man die Kontraktion rechts etwas später einsetzen als links.

Andere gekreuzte Phänomene sind bei der P. nicht auslösbar.

Kurz zusammengefaßt handelt es sich bei unserer Kranken als Rückstand einer ihrer Natur nach dunkeln, im frühen Kindesalter stattgehabten Schädigung des Gehirns, um eine halbseitige Bewegungsstörung, die ganz vorwiegend die rechte obere Extremität betrifft, in deren distalem Bereich (einschließlich Ellbogengelenk) eine Kraftherabsetzung besteht, die an den Supinatoren des Vorderarmes und an den Fingerstreckern ausgesprochener ist als an den Pronatoren und an den Beugern der vier dreigliedrigen Finger. Am Daumen erfolgt die Adduktion, sowie die Grundgelenksbeugung zwar recht kräftig, die Oppositionsleistung ist jedoch in ihrem Ausmaße unzulänglich. Am Bein finden sich nur leichte motorische Ausfälle im Bereiche der Zehenbewegungen. Erhöhung der Sehnen- und Periostreflexe rechts, Bauchdeckenreflexe jedoch symmetrisch gut auslösbar, der Fußsohlenreflex fehlt beiderseits.

Ein leichter, nicht immer gleich deutlicher Spasmus ist bei passiven Bewegungen an der Vorderarm-, Hand- und Fingerbeugermuskulatur feststellbar; spastische Phänomene vom Charakter eines tonischen Krampfes begleiten die Willkürinnervation im distalen Bereiche der Extremität als Ausdruck eines unzweckmäßigen Irradiierens des Innervationsimpulses, wie es uns als eine ungemein häufige Teilerscheinung der Bewegungsstörung bei der infantilen zerebralen

Hemiparese (Intentionskrampf) geläufig ist, ohne lokaldiagnostische Schlüsse hinsichtlich des Sitzes des Herde zu gestatten, bezüglich dessen wir nur im allgemeinen werden sagen können, daß auch in diesem Falle trotz der Auslösbarkeit der Bauchdeckenreflexe (die Prüfung des Fußsohlenreflexes läßt uns überhaupt im Stich) mit Rücksicht auf die Steigerung der Sehnen- und Knochenphänomene, die die Parese begleitet, eine organische Schädigung der Pyramidenbahn angenommen werden muß.

Wie im ersten Falle, so fehlen auch bei unserer Patientin die Gelenkreflexe an der paretischen (rechten) Seite. Aber es lassen sich sehr deutliche Reflexe an der rechten Hand durch bestimmte ausgiebige Bewegungen eines der Grundgelenke der linken dreigliedrigen Finger auslösen. Das durch passive Beugung eines linken Grundgelenkes auf der rechten Seite auslösbare Phänomen ist dadurch ausgezeichnet, daß an der Erfolgsbewegung nicht nur die Daumen- und Kleinfingerballenmuskulatur, sondern auch darüber hinaus anscheinend die Gesamtheit der kleinen Handmuskeln beteiligt ist. Außerdem läßt sich durch äußerste passive Streckung eines der linken Grundgelenke rechts eine Erfolgsbewegung auslösen, die nicht nur den ganzen Komplex der durch Grundgelenksbeugung anregbaren kleinen Handmuskulatur, sondern außerdem auch noch die langen Fingerstrecker betrifft.

III. Hartmann St. 25 Jahre alt, die rechtsseitigen Gliedmaßen sind, solange P. sich erinnert, schwächer.

Status präs. Ausgesprochene Hypoplasie der Extremitäten rechts, rechte Thoraxhälfte etwas schmäler und flacher, rechte Mammilla etwas kleiner als linke, leichtes Stottern, Parese der rechten unteren Gesichtshälfte. An linken Gliedmaßen nichts Besonderes.

Rechte obere Extremität: Spastischer Widerstand bei passiven Bewegungen in allen Gelenken der rechten oberen Extremität, am ausgesprochensten beim Strecken der Hand und Finger. Parese im Bereiche von Schulter- und Ellbogengelenk, Supination des Vorderarmes nur spurweise, Pronation besser möglich, leistet minimale, höchst paretische Handstreckung, Beugung etwas besser. Finger 2—5 stehen dauernd in leichter Beugestellung, P. vermag sie in den Grundgelenken gar nicht zu strecken, kann nur eine leichte Vermehrung ihrer Beugestellung kraftlos leisten. An Fingern 2—5 nur Spuren aktiver Seitenbewegung.

Daumen dauernd in Grund- und Endgelenk gebeugt, passive Streckung stößt auf spastischen (im Endgelenk besonders ausgesprochenen) Widerstand. P. leistet mit großer Mühe gelegentlich einen flüchtigsten, minimalsten Streckansatz an Grund- und Endgelenk. Bei Aufforderung, den Daumen im Grund- oder Endgelenke zu beugen, leistet P. zumeist gar nichts, gelegentlich eine leichteste Bewegung des ersten Metakarpus gegen den Ulnarrand der Hand, einmal sieht man eine flüchtige Kontraktion im Muskelbauch des Abduktor brevis. Aufgefordert zu opponieren, bringt P. gelegentlich eine ganz leichte Bewegung des ersten Metakarpus ulnarwärts unter Andeutung einer Kreiselung zu Stande, aber auch diese minimale Bewegung gelingt ihm nicht jedesmal. Aktive Adduktion = 0.

Rechte untere Extremität: Parese in allen Gelenken distalwärts zunehmend, Erhöhung der Sehnenreflexe, Patellar- und Dorsalklonus.

Sensibilität: An ganzer rechter Körperhälfte wird Berührung mit Pinsel, Nadelkopf nicht wahrgenommen. Erst bei kräftigem Eindrücken des letzteren in die Haut meldet P., „daß etwas da ist", was kann er nicht sagen. Stechen wird rechts im Gesicht, an rechter Fußsohle, an rechtem Skrotum und Perineum, sowie im proximalen Anteil des rechten Oberschenkels als spitz (aber auch dies nicht jedesmal) gemeldet, sonst immer als stumpf bezeichnet. Bei der Lokalisation des Reizes irrt P. besonders im Bereiche der rechten Hand (Stechen an der Streckseite der vorletzten Phalange des 2. Fingers verlegt er z. B. an das Endglied des Daumens, Stechen an Streckseite der Endphalange des 2. Fingers in die Gegend des 2. Grundgelenkes). An ganzer rechter Körperhälfte wird Eiskälte nicht erkannt, nur am medialsten (etwa 1 cm breiten) Anteil des Lippenrots als kalt bezeichnet. Ein Reagensglas mit Wasser von 50° Celsius wird nur an den Lippen als etwas warm bezeichnet, hingegen auch an rechter Zungenhälfte und innerer Wangenschleimhaut, sowie an rechtem harten Gaumen nicht als warm erkannt. Im Bereiche der Fingergelenke ist die Lagevorstellung ausgesprochen geschädigt; passive Bewegungen in Grund- und Mittelgelenken werden erst bei äußerstem Ausmaße, an den Endgelenken oft gar nicht erkannt. P. könnte mit rechter Hand (unter Steigerung der Kraft und des Ausmaßes der Fingerbeugung durch Ausführung analoger Bewegungen links) in grober Weise sich immerhin über Größe und Form eines Gegenstandes orientieren; bei entsprechenden Versuchen ergibt sich jedoch vollkommenes Unvermögen eines auch nur gröbsten Erkennens. Am Handgelenk werden nur äußerste Lageveränderungen erkannt, etwas weniger schwer ist die Schädigung am Ellbogen- und Schultergelenk. Aehnlich sind die Verhältnisse an den Gelenken des Beins: Sehr ausge-

sprochene Störung an Zehen- und Sprunggelenken, etwas leichtere am Knie, ganz leichte Störung am Hüftgelenk.

Hautreflexe: Bauchdeckenreflexe (besonders unterer) und Kremasterreflex rechts unzweifelhaft weniger lebhaft als links; beim Bestreichen der Fußsohle rechts Beugung der Grundgelenke 2—5 mit leichter Seitenbewegung der Zehen, links leichte Beugung aller Zehen.

Unwillkürliche Spontanbewegungen: Es besteht eine unwillkürliche Bewegungsunruhe an rechtem 2. und 5. Finger; am 2. Finger handelt es sich um Abduktionsbewegungen, die in äußerst geringer Exkursion und eigentümlich langsamem, fast trägem Ablauf sich in der Weise abspielen, daß serienweise mehrere solcher Bewegungen einander unmittelbar folgen, worauf eine kleine Pause eintritt, manchmal kommt es aber auch vor, daß eine vereinzelte Bewegung durch eine etwas längere Pause von den folgenden getrennt ist. Am Kymographion werden in der Sekunde 4 bis 5 solcher Bewegungen gezählt; außerdem sieht man gelegentlich etwas rascher ablaufende Beugebewegungen im Mittelgelenk des 2. Fingers und unwillkürliche ganz ähnliche Bewegungen am rechten 5. Finger in Form einer Grundgelenksbeugung (bei dauernder leichter Mittelgelenksbeugung).

Mitbewegungen bei aktiven Bewegungen: Streckung des linken Daumens wird von einer analogen Bewegung rechts begleitet. Kräftiger aktiver Faustschluß links löst auf der rechten Seite eine aktive Steigerung der Beugung der Finger 2—5 aus, durch welche es zu einer recht kräftigen Umklammerung der in die rechte Hand des Patienten gelegten Hand des Untersuchers kommt, im Gegensatze zur minimalen kraftlosen Fingerbeugung, die P. durch Innervation der rechten Hand allein aufbringt. Ebenso erzielt P. eine kräftige Adduktion des rechten Daumens durch entsprechende Bewegung links (im Gegensatze zur Unfähigkeit den rechten Daumen für sich allein zu adduzieren). P. macht sich das bei der Arbeit zunutze, indem er, um ein Werkzeug mit der rechten Hand halten zu können, die linke Hand kräftig zur Faust schließt, ja es gelingt ihm mit der rechten Hand zu schreiben und den Federstiel recht kräftig zwischen Daumen und Zeigefinger einzuklemmen, indem er links die Hand energisch geschlossen hält und den Daumen an den Zeigefinger preßt

Gelenkreflexe auf der Reizseite. Links: G. G. R. in Form der typischen Daumenbewegung unter Mitbeteiligung des M. palmaris brevis auslösbar. Es bedarf zur Erzielung des Reflexes des ziemlich ausgiebigen Niederdrückens eines Fingers (keine Reflexsteigerung). Deutlicher H. G. R. links.

Rechts: G. G. R. und H. G. R. nicht auslösbar.

Gekreuzte Reflexe. Linkes Grundgelenk: Bei passiv supinierter rechter Hand und passiv leicht gestreckten

Fingern 2—5 ist der Daumen im Grundgelenk schwach stumpf, im Endgelenk fast rechtwinkelig gebeugt; wird nun links die Grundphalange eines der vier dreigliedrigen Finger niedergedrückt, so erfolgt rechts durchaus konstant eine Bewegung des ersten Metakarpus gegen den Ulnarrand der Hand mit Andeutung einer Streckung des Daumenendgelenkes. Die Bewegung des Metakarpus ist wenig ausgiebig, sie dürfte etwa acht Winkelgrade betragen, sie ist aber wesentlich ausgiebiger, als die vom P. gelegentlich willkürlich geleistete minimale Bewegung des ersten Metakarpus. Der rechte Daumen bleibt so lange in der Erfolgsstellung, als links ein Finger niedergedrückt gehalten wird; es kommt rechts zu keiner anderen Bewegung, als zu der des Daumens.

Durch äußerste Dorsalflexion des linken Daumengrundgelenkes läßt sich rechts eine ganz leichte Abduktion des ersten Fingers sehr konstant erzielen. Maximale Dorsalflexion eines der Finger 2—5 löst etwa zehnmal hintereinander Beugung des rechten Handgelenkes aus, was dann später nicht mehr gelingt, jedoch kann man ganz regelmäßig durch äußerste Streckung des linken 3. Fingers eine deutliche Bewegung des rechten 2. Fingers gegen den Daumen auslösen; die Muskelkontraktion, die den letztgenannten Bewegungen zu Grunde liegt, ist bei einem Teil derselben eine vorübergehende, bleibt nicht während der ganzen Dauer der Reizbetätigung aufrecht.

Andere gekreuzte Phänomene sind nicht nachweisbar.

Es handelt sich sonach um eine aus früher Kindheit stammende Parese der rechten Körperseite, die besonders schwer ist im Bereich von Hand und Fingern. Hier vermag P. eine Reihe von Bewegungen gar nicht oder nur in minimalstem Ausmaße zu leisten (Daumenbewegungen, Fingerstreckung, -spreizung und -adduktion), während ihm die Ausführung eines Teiles derselben gelingt oder doch in wesentlich größerem Ausmaße und mit mehr Kraft möglich ist, wenn er die entsprechenden Bewegungen links kräftig ausführt. Es sind also auf dem Wege der Mitbewegung Leistungen erzielbar, die P. durch direkte Innervation nicht erreicht, wie dies schon C. Westphal (20) an einem seiner Fälle sah und wie es seither wiederholt beschrieben wurde. Unser Kranker macht sich dies, wie es ähnlich auch andere beobachteten, beim Schreiben, sowie bei seiner bäuerlichen Arbeit zunutze, indem er die Kraft und Ausgiebigkeit der Bewegungen der paretischen Hand durch entsprechende energische Innervation der gesunden

Seite steigert. Die Erhöhung der Sehnenreflexe, die Abschwächung der Bauchdeckenreflexe und des Kremasterreflexes rechts weisen auf Läsion der Pyramidenbahn. Für die Lokalisation des Herdes entscheidend ist der Befund der Sensibilität. Während Sensibilitätsstörungen sonst bei infantiler Hemiplegie in größerem Umfange stelten sind (H. Vogt (27)), zeigt unser Kranker in dieser Hinsicht schwere Ausfälle. Es ist an der ganzen rechten Körperhälfte die Empfindung für Tastreize schwer gestört (nur stärkeres Eindrücken des Nadelkopfes wird gemeldet), die Schmerz- und Temperaturempfindung bis auf Inseln besser erhaltener Wahrnehmung aufgehoben, die Lagevorstellung besonders im distalem Bereiche schwer geschädigt, ebenso auch die Topognose und die allerdings nur ganz grob prüfbare Stereognose. Das Ausmaß der bestehenden Ausfälle insbesondere hinsichtcich der Schmerz- und Temperaturempfindung bei einem viele Jahre alten Herd ist wohl mit der Annahme einer kortikalen Bedingtheit der Sensibilitätsstörung unvereinbar. Wir werden einen subkortikalen Sitz der Läsion annehmen müssen, wobei neben einer Schädigung im Bereiche des hinteren Schenkels der inneren Kapsel eine Mitbeteiligung des ventrolateralen Thalamusbereiches in hohem Grade wahrscheinlich ist. Es sind eine Reihe von Zügen des thalamischen Syndroms von Dejerine da, wenn auch zentral ausgelöste Schmerzen und Hyperalgesie fehlen. Für eine solche Lokalisation sprechen wohl auch die bei unserem Kranken am rechten zweiten und fünften Finger bestehenden Spontanbewegungen, die ein Mittelding zwischen athetoseartiger Unruhe und Tremor darstellen und die wir im Sinne Bonhoeffers mit der Schädigung der zerebellothalamischen Beziehungen werden in Zusammenhang bringen dürfen. Auch das Fehlen des Babinski'schen Phänomens auf Seite der Parese stünde in Uebereinstimmung mit einer solchen Auffassung: Oppenheim erwähnt mit Bezug auf seine eigenen Beobachtungen und Erfahrungen anderer, es sei vielleicht die Läsion der zentralen Ganglien, welche halbseitige Bewegungsstörungen mit normalem Zehenreflex verursacht und Dejerine und Roussy (28) heben das Fehlen des Babinski beim „thala-

mischen Syndrom" hervor (auch dann, wenn eine Mitschädigung der Pyramidenbahn anatomisch nachgewiesen werden konnte).

Während auch bei unserem Kranken die Gelenkreflexe von Fingergrundgelenken und Handgelenk rechts fehlen, läßt sich von den linken Grundgelenken ein gekreuzter Reflexerfolg auslösen, der bei passivem Beugen eines linken Grundgelenkes nur den Daumen betrifft. Bestimmte Bewegungen rechts sind aber außerdem noch durch Dorsalreflexion einzelner Finger der linken Hand erzielbar, wenn auch nicht in solcher Ausgiebigkeit wie im Falle II.

Außer den mitgeteilten konnten noch vier Fälle von infantiler Hemiparese auf gekreuzte proriozeptive Reflexe untersucht werden. Außer der spastischen Parese bestand nur in einem Falle leichtes Wackeln beim Zugreifen. Andere Symptome, die auf eine Schädigung extrapyramidaler Bahnen hätten bezogen werden können, waren nicht nachweisbar. In keinem dieser Fälle war ein gekreuzter G. G. R. oder H. G. R. erzielbar.

Wir fanden sonach in drei Fällen zerebraler Hemiparese, die zurückging auf einen in früher Kindheit erworbenen Hirnherd, eine Reihe von gekreuzten Gelenk- und Muskelreflexen, die in allen drei Fällen nur durch bestimmte propriozeptive Reize, die an der nicht gelähmten Seite einwirkten — niemals umgekehrt von der paretischen auf die gesunde Seite — ausgelöst werden konnten.

In allen drei Fällen fehlte der H. G. R. und der G. G. R. an der paretischen (es war immer die rechte) Seite bei Ausübung des entsprechenden Gelenkreizes an dieser Seite. In Fall III bestehen außer der Schädigung der Motilität auch noch schwere sensible Ausfälle als Ausdruck einer Läsion zentraler sensibler Bahnen. Es könnte daher möglicherweise nebst der schweren Läsion des motorischen Projektionssystems auch eine Schädigung des zentripetalen Schenkels des Reflexbogens — unter Annahme einer kortikalen Reflexübertragung — für das Fehlen der Gelenkreflexe mit in Betracht kommen. Keinerlei Anhaltspunkte für eine solche Annahme liegen vor

in Fall II, während in Fall I das Verhalten der Sensabilität wegen des bestehenden Schwachsinnes nicht mit voller Genauigkeit feststellbar ist; in beiden Fällen besteht rechts im Bereiche des Erfolgsgebietes des H. G. R. und G. G. R. eine, wenn auch z. T. nur leichte Parese als Ausdruck einer Läsion des motorischen Projektionssystems der linken Hemisphäre.

Wenn wir daran gehen, die gekreuzten propriozeptiven Reflexe, die unsere Fälle boten, zu beurteilen bezüglich ihrer pathophysologischen Zusaumenhänge, scheint es mir zunächst berechtigt anzunehmen, daß wir es bei der an der paretischen Seite durch ausgiebige Beugung einer Grundphalange der gesunden Seite erzielbaren Erfolgsbewegung mit einem Phänomen zu tun haben, das prinzipiell zum physiologischen reizseitigen G. G. R. in Parallele gestellt werden darf; es geht dies im Falle I deutlich daraus hervor, daß der durch Grundgelenksbeugung erzielbare gekreuzte Reflex an der rechten Hand in überraschender Weise die Beschränkung auf die Muskulatur des Daumen- und Kleinfingerballens, sowie auf die Handbeugemuskeln am Vorderarm erkennen läßt, wie sie dem physiologischen Reflex eigen ist. Im Falle III ist die Beschränkung der Erfolgskontraktion auf die kleine Daumenmuskulatur der gekreuzten Seite bemerkenswert, da wir auch am normalen reizseitigen G. G. R. die Erfahrung machen, daß der Reflexerfolg gar nicht selten die Daumenmuskulatur allein betrifft, während es (beim Normalen) nicht vorkommt, daß ein anderer der zum voll ausgebildeten Phänomen gehörenden Reflexbestandteile (Kontraktion von Kleinfingerballenmuskeln, von Handgelenksbeugern) für sich allein auslösbar wäre, ohne daß es gelänge außerdem eine Daumenbewegung zu erzielen.*) Wir werden sonach den im Fall I und II fest-

---

*) Wir konnten allerdings einmal beim Normalen feststellen, daß beim Niederdrücken eines Fingers eine Kontraktion im Antithenar sich schon in einer sehr frühen Phase der Grundgelenksbeugung und vor der Daumenbewegung einstellte, aber vermehrte Grundgelenksbeugung führte sehr bald zur typischen Kontraktion auch der Daumenballenmuskulatur.

stellbaren gekreuzten Reflexerfolg auffassen dürfen als ein gekreuztes Analogon des auf der Reizseite auslösbaren (bzw. im Falle I durch eine Zeit auslösbar gewesenen) physiologischen G. G. R. Im Falle II ist das physiologische Reflexbild am gekreuzten G. G. R. dadurch verwischt, daß das Erfolgsgebiet des Reflexes ein wesentlich größeres ist als beim Normalen, es betrifft vermutlich die gesamte kleine Handmuskulatur Wir werden mit Rücksicht auf unsere in einem früheren Abschnitte mitgeteilten Erfahrungen über die reizseitige Aeußerungsform einer Reflexsteigerung (Ausdehnung des Erfolgsgebietes des Reflexes auf einzelne M. interossei), annehmen dürfen, es handle sich im Falle II um eine Reizirradiation als Ausdruck einer Reflexsteigerung, wodurch es zur Kontraktion auch anderer, als der sonst am normalen Reflex beteiligten kleinen Handmuskeln kommt. Es würde dann also auch der gekreuzte Reflexerfolg im Falle II analogisierbar bleiben mit dem physiologischen G. G. R., von dem er eben nur durch sehr ausgesprochene Züge einer bestehenden Reflexsteigerung sich unterscheiden würde. Hierin wird aber kein prinzipieller Unterschied zu erblicken sein gegenüber dem gekreuzten Reflexerfolg bei Grundgelenksbeugung im Falle I und III, da wir im folgenden sehen werden, daß wir in allen drei Fällen für die Erklärung des Zustandekommens des gekreuzten Phänomens einen Wegfall von Hemmungen werden annehmen müssen, der eben eine Reflexsteigerung bedingt. Letztere äußert sich im Falle I und III zwar nicht in einer über das Normale hinausgehenden Ausdehnung des Erfolgsgebietes des Reflexes innerhalb der kleinen Handmuskulatur (im Falle I betrifft die Kontraktion nur die Muskulatur des Daumens und des Kleinfingerballens, im Falle III nur kleine Daumenmuskeln), sie kommt aber in allen drei Fällen in der uns von der reizseitigen Reflexsteigerung vertrauten Auslösbarkeit eines Bewegungserfolges durch Grundgelenksstreckung — Erweiterung der reflexogenen Zone —, in Fall I überdies auch noch in einem gekreuzten Mittelgelenksreflex zum Ausdrucke.

Der Umstand, daß im Falle I nur eine gekreuzte Kontraktion in den kleinen Daumen — und in den Kleinfingerballenmuskeln erzielbar ist (ohne Mitbeteiligung anderer kleiner Handmuskeln), bildet keinen Grund gegen die Annahme einer Reflexsteigerung, auf welche die Auslösbarkeit gekreuzter Phänomene durch andere passive Grundgelenksbewegungen als wie durch bloße Grundgelenksbeugung, sowie überdies auch noch die Erzielbarkeit eines Mittelgelenksreflexes hinweist; denn auch bei reizseitiger Reflexerhöhung sahen wir wiederholt, daß trotz solcher pathologischer Erweiterung der reflexogenen Zone (Reflexauslösbarkeit durch Grundgelenksstreckung oder durch Mittelgelenksbeugung), der durch Grundgelenksbeugung erzielbare Bewegungserfolg nur Daumen- und Antithenarmuskeln betraf. Sehr eigenartig ist es, daß im Fall III obgleich eine Reflexsteigerung anzunehmen ist mit Rücksicht darauf, daß überhaupt auf der gekreuzten Seite ein Reflex zu Stande kommt, sowie mit Rücksicht auf die Erzielbarkeit eines gekreuzten Reflexerfolges durch Grundgelenksstreckung die gekreuzte Daumenbewegung viel weniger ausgiebig ist, als die reizseitige und außer der Daumenmuskulatur keine kleinen Handmuskeln am Reflexablauf beteiligt sind. Ich komme auf den Versuch einer Erklärung dieses Verhaltens weiter unten zurück.

Während in allen unseren drei Fällen ein gekreuzter G.-G. R. auslösbar war, läßt sich nur in dem an gekreuzten Phänomenen besonders ergiebigen Falle I ein gekreuzter (neben einem reizseitigen) H. G. R. feststellen. Auch hier erkennt man einen gekreuzten Reflexkern, der in Analogie gesetzt werden kann zum physiologischen reizseitigen H. G. R. (Vorderarmbeugung mit deutlichem Vorspringen des M. brachioradialis, während die Bizepskontraktion weniger deutlich ist) neben einem Reflexüberschuß, der sich nicht nur in einem Bewegungserfolg in einem benachbarten Muskelbereiche (Kontraktion der Dorsalflexoren der rechten Hand) sondern außerdem auch noch in einer Abduktion des rechten Oberarmes mit leichter Bewegung desselben nach hinten ausspricht. Ich glaube nicht, daß diese weite Irradiation des gekreuzten Be-

wegungserfolges in Muskelgebiete, deren Mitbeteiligung dem reizseitigen physiologischen H. G. R. fremd ist, prinzipiell dagegen spricht, doch auch hier ein gekreuztes Analogon des physiologischen H. G. R. anzunehmen. Es handelt sich eben auch wieder um einen pathologisch gesteigerten Reflex, um eine pathologische Reizirradiation, die, wie wir annehmen müssen, sich in ganz unberechenbarer Weise äußern kann.

Vor einer Erörterung der im Falle I auch noch vom linken Ellbogen- und Schultergelenk, sowie der von bestimmten Muskeln der linken oberen Extremität erzielbaren gekreuzten Phänomene wollen wir bei der Frage nach dem zentralen Mechanismus des gekreuzten G. G. R. und H. G. R. bei unseren Kranken verweilen.

Gekreuzte Reflexe im Bereiche der Extremitäten sind in neuerer Zeit Gegenstand besonderen, durch physiologische Forschungsergebnisse geförderten klinischen Interesses geworden. Ich erinnere an die Arbeiten französischer Autoren, so vor allem von Marie und Foix (29), die den durch Ausschaltung oder Schädigung der Pyramidenbahn hervortretenden Zustand einer Reflexautonomie des Rückenmarks als „medullären Automatismus" bezeichnen, an die Studie M. Krolls (30), über Synergiereflexe und an die schönen Arbeiten Böhmes (31), der eine fast völlige Uebereinstimmung der Reflexleistungen des Rückenmarkes des Menschen und der höheren Säuger hinsichtlich der Beinfunktion feststellte. Bei den durch Hautreize oder durch tiefe Reize auslösbaren gekreuzten spinalen Beinreflexen (gekreuzter Streck- und Beugereflex, doppelseitiger Beugereflex) handelt es sich um einen Bewegungserfolg im gekreuzten Bein, der vergesellschaftet ist mit einer bestimmten Bewegung auch des Beines der Reizseite. Bezüglich der oberen Extremität liegt eine Mitteilung von Goldmann (32) vor über einen gekreuzten Reflex von der Palma manus der gesunden Seite auf die gekreuzte paretische obere Extremität; durch Stich in die Palma der gesunden Hand kam es zu einem Bewegungserfolg in der gelähmten oberen Extremität (es handelte sich um einen Fall infantiler zerebraler Hemiplegie), der eine Reihe von Gelenken

betraf; dabei blieb die Extremität der Reizseite in Ruhe. Böhme hat gezeigt, daß in Fällen von Hemiplegie beim Menschen Beuge- und Streckbewegungen im Bereiche der oberen Extremität durch Hautreizung sich verhältnismäßig häufig hervorrufen lassen, während vor Böhmes Feststellungen an der hemiplegischen oberen Extremität auslösbare Hautreflexe (ich erinnere an den von Böttiger beschriebenen Reflex, an die Beobachtungen von Strümpell, Jamin), im allgemeinen nur als seltenere oder vereinzelte Befunde galten. Böhme fand diese Phänomene aber nur auf der Reizseite, er sah keine gekreuzten oder doppelseitigen Reflexe im Bereiche der oberen Gliedmaßen.

Der gekreuzte G. G. R. und H. G. R. bei unseren Kranken lassen nichts erkennen von einer bilateralen Synergie, wie sie im Bereiche der Beine auch beim Menschen am gekreuzten Beuge- und Streckreflex feststellbar ist; ebensowenig ist für diese Phänomene die Abhängigkeit des Reflexes von der Stellung der Extremität, bezw. des Gliedabschnittes im Sinne der Nachweisbarkeit von Schaltungserscheinungen (Sherrington, R. Magnus) zu erkennen,*) wieder im Gegensatze zu den spinalen gekreuzten Reflexen im Bereiche der unteren Gliedmaßen. Außerdem scheint mir aber vor allem ein Umstand dagegen zu sprechen, den gekreuzten G. G. R. und H. G. R. auf eine Stufe zu stellen mit den Reflexen im Bereiche der oberen Extremität bei Hemiplegie und mit den bei zentraler Lähmung an den Beinen auslösbaren gekreuzten Phänomenen. Böhme faßt die von ihm am Arm beschriebenen reizseitigen Reflexe als subkortikal vermittelt auf (und zwar vermutet er, daß wenigstens Beuge- und Streckreflex des Armes im Halsmark ihr Zentrum haben) und die gekreuz-

---

*) Daß der gekreuzte Bewegungserfolg am deutlichsten in Erscheinung tritt, wenn die Insertionspunkte der reflektorisch ansprechbaren Muskeln möglichst weit von einander entfernt sind, daß also z. B. die reflektorische Handgelenksstreckung im Falle I an der vorher passiv volar gebeugten Hand ausgiebiger zu Tage tritt, als an der vorher schon leicht dorsalflektierten Hand, ist eine selbstverständliche Folge mechanischer Verhältnisse und hat mit Schaltungsreaktionen nichts zu tun.

ten Synergien an den Beinen zentral Gelähmter sind Ausdruck des durch Absperrung des Pyramidenbahneinflusses auf das Lumbosakralmark zutage tretenden medullären Automatismus. Unsere gekreuzten Grund- und Handgelenksphänomene zeigen aber, wie oben ausgeführt, ausgesprochene Analogie zu den beim Normalen reizseitig auslösbaren Reflexen, für deren Auslösung und normalen Ablauf der Einfluß der unversehrten Hirnrinde, wie wir annehmen der vorderen Zentralwindung, Bedingung ist. Da unsere Kranken die Zeichen einer Schädigung des kortikospinalen motorischen Systems der einen Hemisphäre darbieten, müssen wir die Quelle dieses normalen Hirnrindeneinflusses in der gesunden Hemisphäre suchen.

Die in gewissen Fällen zentral bedingter Lähmung eines Beins beobachtete Auslösbarkeit eines gekreuzten normalen Fußsohlenreflexes am gelähmten Bein durch Reizung der Fußsohle der gesunden Seite (obgleich bei direkter Reizung der Fußsohle auf Seite der Lähmung es hier zur Dorsalflexion der großen Zehe kommt), hat Klippel und Weil (33) veranlaßt, anzunehmen, daß der durch Reizung der Fußsohle der gesunden Seite in der gesunden Pyramidenbahn angeregte zentrifugale Impuls im Rückenmark auf dem Wege der vorderen Kommissur auf die Seite der Lähmung gelangt und hier die Vorderhornzellen in normaler Weise beeinflußt. Bezüglich des G. G. R. haben wir uns vorzustellen, daß der im Grundgelenke der nichtgelähmten Seite ausgelöste propriozeptive Reiz als zentripetaler Impuls in die gesunde (zur Reizseite gekreuzte) Hemisphäre gelangt, wo — wenn wir den normalen Reflex als kortikal vermittelt auffassen — in der vorderen Zentralwindung ein kinetischer Akkord, wie man in Anlehnung an v. Monakow sagen könnte, angeregt wird, der in das Vorderhorn der Reizseite geleitet wird und hier (im Bereiche des 7. Zervikal- bis 1. Dorsalsegmentes) eine bestimmte Gruppe von Ganglienzellen in eine Erregung versetzt, deren Ergebnis die auf den zentrifugal übermittelten Akkord abgestimmte Erfolgskontraktion auf der Reizseite ist.

Wir sind zur Erklärung des Phänomens der Reflexkreuzung genötigt anzunehmen, daß der aus der gesunden Hemisphäre stammende, entsprechend dem normalen Bau des Reflexes abgestimmte kortikale Impuls überdies auch noch auf das Vorderhorn der paretischen Seite übertragen wird, wodurch es in der paretischen Extremität zu einer von der gesunden Hemisphäre abhängigen Erfolgskontraktion kommt. Der Umstand, daß zwar bei unseren Fällen II und III gemäß dieser Auffassung der Reflexerfolg durch Niederdrücken eines Fingers der gesunden Seite sowohl auf dieser, wie auf der paretischen Seite eintrat, während im Fall I es (wenigstens in der späteren Zeit der Beobachtung) hiebei überhaupt nur zu einem Reflex in der paretischen Seite kam, soll weiter unten erörtert werden. Wenn wir hievon vorläufig absehen, hätten wir uns weiter zu fragen, wie das Zustandekommen der geforderten gleichzeitigen Beeinflussung der Vorderhörner beider Seiten durch den von einer Hemisphäre ausgehenden Impuls zu denken wäre. Eine Leitung des Impulses von der gesunden Hemisphäre zum Vorderhorn der paretischen Seite auf dem Wege des ungekreuzten Pyramidenbahnanteiles ist nicht anzunehmen, wenn wir mit Ziehen (34) in diesem Pyramidenbahnanteil eine Bahn sehen, die der Uebertragung der für die gleichseitige Rumpfmuskulatur und allenfalls auch der für die unteren Gliedmaßen bestimmten Impulse dient. Wir müssen daher, mögen wir den zentrifugalen Schenkel des kortikal gedachten Reflexbogens in die Pyramidenbahn oder in die kortiko-rubro-spinale Bahn verlegen, annehmen, daß im Rückenmark anatomische Einrichtungen bestehen, die eine Reizübertragung aus der kortikofugalen Bahn auf beide Vorderhörner ermöglichen. Wenn dabei ganz allgemein an das System der Kommissurenfasern des Rückenmarks zur Vermittlung solcher Reizübertragung im Niveau des Reizeintrittes sowohl wie in höhere oder tiefere Segmente zu denken ist, so gestatten freilich unsere Kenntnisse vom feineren Bau des Rückenmarks zur Zeit noch nicht ein Aufzeigen des Weges solcher Reizübertragung. Tatsächlich sehe ich aber keine Möglichkeit einer anderen Erklärung, die unserem Wissen von der

Abhängigkeit der Gelenkreflexe der oberen Gliedmaßen vom Hirnrindeneinfluße gerecht würde, da an eine in der Hirnrinde selbst mittels des Balkens vor sich gehende Reflexkreuzung — deren Annahme wohl auch weder dem neurologischen noch dem physiologischen Empfinden recht zusagen würde — nicht gedacht werden kann, weil ja im Falle III der von der linken Seite her auf dem Wege des gekreuzten G. G. R. anregbare rechte Daumen gegenüber der Willkürinnervation sich als nahezu vollständig gelähmt erwies (P. leistete willkürlich nur gelegentlich eine leichteste Bewegung des ersten Metakarpus gegen den Ulnarrand der Hand oder eine flüchtige Kontraktion des M. abductor brevis ohne Bewegungserfolg am Daumen, sowie vereinzelt eine Andeutung von Kreiselung), während auf dem Wege des gekreuzten Reflexes eine wesentlich ausgiebigere Bewegung des Daumens erzielt wird. Die ktortikofugale Bahn für die kleine Daumenmuskulatur ist sonach nahezu ungangbar und es wäre nicht verständlich, wieso sie für einen von der gesunden Rinde durch den Balken in die geschädigte Hemisphäre übermittelten Impuls besser durchgängig sein sollte.

Unter der Voraussetzung der Richtigkeit unserer oben entwickelten Auffassung der Impulsübertragung aus der kortikofugalen Bahn einer Seite auf beide Vorderhörner bliebe zu erklären, warum nicht schon normalerweise eine gekreuzte Reflexübertragung statt hat, da man ja annehmen muß, daß auch normalerweise der durch Grundgelenksbeugung ausgelöste kortikofugale Innervationsvorgang in gewissem Grade in die graue Substanz der anderen Seite gelangt, wenn auch vielleicht die anzunehmende Zwischenschaltung den gekreuzten Uebertritt der Erregung auch schon normalerweise in gewissem Grade erschweren könnte.

Zur Behebung dieser Schwierigkeit ist es notwendig anzunehmen, daß normalerweise die Vorderhornganglienzellen unter einem die Auslösung des G. G. R. erschwerenden, hemmenden Einflusse stehen, und daß bei unseren Kranken dieser hemmende Einfluß auf das Vorderhorn der Seite, an welcher die Extremität gelähmt ist, infolge von Be-

dingungen, die durch den Sitz des Herdes gegeben sind, aufgehoben ist. Es handelt sich also um eine durch Hemmungsausfall bedingte erhöhte gekreuzte reflektorische Ansprechbarkeit, die sich außer in der Tatsache, daß es überhaupt zu einer gekreuzten Reflexauslösung kommt, auch noch äußert in der bei den einzelnen Fällen verschieden deutlich ausgeprägten, über das normale Erfolgsgebiet des Reflexes hinausgehenden Anteilnahme von Muskeln an der Erfolgskontraktion, sowie weiterhin in der vom normalen Reflexbild abweichenden Ausdehnung der reflexogenen Zone, die darin zum Ausdrucke kommt, daß außer der Grundgelenksbeugung auch andere passive Grundgelenksbewegungen einen gekreuzten Reflexerfolg auslösen.

Zur Frage, welche Gegend des Zentralnervensystems als Ausgangsort des zu vermutenden hemmenden Einflusses in Betracht käme, wäre, falls die Auffassung Kleists zutrifft, wonach der Erkrankung der absteigenden Stirnhirn-Brücken-Kleinhirnbahn tonische Symptome und Kontraktionsnachdauer zukommen, an das Stirnhirn-Brücken-Kleinhirnsystem als Quelle solcher Hemmung zu denken. Kleist (35) führt gewisse Symptomenkomplexe, in denen tonische Erscheinungen (Steifigkeit und Kontraktionsnachdauer) enthalten sind, mit denen sich ein grober pendelnder Tremor verbindet, auf Schädigung der genannten Bahn zurück; er findet eine Bestätigung dieser Auffassung in der Beobachtung tonischer Symptome bei Erkrankungen des Stirnhirnmarkes, die auf Läsion frontopontiner Bahnen bezogen werden dürfen, und betrachtet unter dem gleichen Gesichtspunkte die bei Paralysis agitans und multipler Sklerose vorkommenden Erscheinungen von Kontraktionsnachdauer, sowie neben der tonischen Steifigkeit bei gewissen Fällen von Pseudobulbärparalyse auch die von Babinski bei Kleinhirnerkrankungen beschriebenen kataleptischen Erscheinungen. Die Unterbrechung der Stirnhirn-Brücken-Kleinhirnbahn befreit gewisse Reflexe, die das Kleinhirn vermittelt, die Haltungsreflexe — die Reflexe des propriozeptiven Systems Sherringtons — von einem hemmenden Einfluß. Quensel (35) sieht bei Be-

sprechung dieser Auffassung Kleists u. a. eine anscheinende Schwierigkeit für eine Beziehung der zentral bedingten myotonischen Erscheinungen auf das absteigende frontozerebellare System darin, daß wir ähnliche Symptome bei Erkrankungen (Paralysis agitans, Wilson'sche Krankheit, Strümpells Pseudosklerose) antreffen, bei deren Lokalisation jetzt an ganz andere Gehirnpartien (Linsenkern und dessen Verbindungen) in erster Linie gedacht werde. Wir werden uns zu erinnern haben, daß G. Anton (37) schon vor vielen Jahren die These aufstellte, daß Läsion im Linsenkernstreifenhügel einen Wegfall von Hemmungsleistungen bedingt; v. Stauffenberg (38) nimmt unter Hinweis darauf, daß Wilson, C. Vogt und H. Oppenheim auf Grund ihrer Fälle die Hemmungsfunktion des Linsenkernes deutlich gemacht haben, an, daß der Linsenkern dank den sicher reichen sensibeln Zuflüssen, die ihm vom Thalamus zukommen, eine dämpfende Funktion auf den roten Kern und vielleicht auf die anderen subthalamischen Gebilde ausübt, vielleicht auch mit deren Vermittlung auf die Vorderhornkerne im Rückenmark. Es wäre sonach eine Möglichkeit für den Ausfall hemmender Einflüsse aufs Rückenmark gegeben durch Annahme des Sitzes des Herdes in einer Gegend der (zur paretischen Seite) gekreuzten (also in unseren Fällen der linken) Hemisphäre, die, abgesehen von der Schädigung der Pyramidenbahn, auch noch das Linsenkernsystem in Mitleidenschaft zieht. Die lokalisatorischen Voraussetzungen für eine solche Annahme würden wohl am ehesten zutreffen in Fall III (subkortikaler Herd), auch Fall I bietet gewisse Hinweise auf Schädigung extrapyramidaler Systeme, während bei Fall II sich keine bestimmteren Hinweise auf den Sitz des Herdes fanden.

Es wird Sache der Sammlung weiterer, vor allem klinisch-anatomischer Erfahrungen sein, die Frage nach der Quelle des zu vermutenden normalerweise auf die Gelenkreflexe der oberen Gliedmaßen wirkenden hemmenden Einflusses zu klären. Zu einer bestimmten Stellungnahme reichen unsere Beobachtungen nicht aus.

Es fragt sich, ob wir bei Zugrundelegung der versuchten Erklärung des Zustandekommens des Vorganges der Reflexkreuzung Anhaltspunkte finden für die oben besprochene eigenartige Tatsache, daß im Fall III trotz der hinsichtlich des gekreuzten Reflexes anzunehmenden Reflexsteigerung die durch Grundgelenksbeugung erzielbare Daumenbewegung viel weniger ausgiebig ist als die reizseitige und die Mitbeteiligung anderer kleiner Handmuskeln vermißt wird. Vielleicht könnte dies damit zusammenhängen, daß in diesem Falle es sich im Vergleich zu den Fällen I und II um eine besonders schwere Beeinträchtigung der Willkürbeweglichkeit des Daumens, sowie der Innervation der gesamten kleinen Handmuskulatur handelt; der in Fall I und II noch verfügbare Anteil kortikospinaler Innervation von der geschädigten Hemisphäre her könnte als ein förderndes Moment für die Reflexbereitschaft des Vorderhorns der paretischen Seite in Betracht kommen (im Sinne einer Art tonisierender Wirkung, deren das Vorderhorn der paretischen Seite von seiner zugeordneten Hemisphäre doch noch in gewissem Maße dauernd teilhaftig würde), wodurch ein gewisser Parallelismus zwischen Ausgiebigkeit des Reflexes und erhaltener aktiver Innervationsmöglichkeit der kleinen Handmuskulatur verständlich würde.

Die gleiche Auffassung, wie hinsichtlich des gekreuzten G. G. R. bei unseren drei Kranken hätte auch zu gelten für die Erklärung des Zustandekommens des gekreuzten (neben einem reizseitigen) H. G. R. im Falle I. Auch hier haben wir uns den Einfluß der gesunden Hemisphäre auf das Vorderhorn der paretischen Seite (im Bereiche des 5. bis 6. Zervikalsegmentes) als Bedingung für das Zustandekommen des durch Hemmungsausfall ermöglichten gekreuzten Reflexes zu denken, wobei wieder die durch diesen Hemmungsausfall verursachte erhöhte reflektorische Ansprechbarkeit des Vorderhorns sich auch noch in einer sehr ausgesprochenen Reizirradiation kundgibt. Eine weitere Frage ist es, wo diese beim gekreuzten G. G. R. ebenso wie beim gekreuzten H. G. R. feststellbare Reizirradiation vor sich geht. Es ist wohl das Naheliegendste, hiefür das Rückenmark selbst in Anspruch zu

nehmen. Man könnte sich vorstellen, daß der von der gesunden Hemisphäre in die Rückenmarkshälfte der paretischen Seite hinübergeleitete kinetische Akkord seine selektorische Wirkung gegenüber der durch Hemmungsausfall gesetzten erhöhten Reflexansprechbarkeit der Ganglienzellen des Vorderhorns dieser Seite verliert und es so zu einer mehr weniger wahllosen Reizausbreitung auch auf andere Segmente als bei der physiologischen Reflexauslösung kommen kann (aber wie Fall I mit seinem den normalen Reflexbau in allen Einzelheiten aufweisenden G G. R. zeigt, nicht immer kommen muß).

Im Falle I fehlte an der nicht paretischen linken Seite sowohl der reizseitige G. G. R., wie der reizseitige H. G. R., ersterer nur in der letzten Zeit der Beobachtung, während in einem früheren Zeitpunkte ein schwachausgebildeter G. G. R. auslösbar gewesen war. Ich konnte, wie schon in einem früheren Abschnitte erwähnt wurde, ein dauerndes Versiegen des vorübergehend nachweisbar gewesenen G. G. R. auch einmal bei einem Normalen nachweisen. Ich möchte daher dem analogen Verhalten bei unserem Falle I keine besondere Bedeutung beilegen. Das Fehlen der reizseitigen Gelenkreflexe an der nicht gelähmten Seite, wie es sich schließlich als Dauerzustand bei unserem Kranken ergab, entspricht der auch sonst zu machenden Erfahrung des Fehlens dieser Reflexe bei einem gewissen Perzentsatze der Normalen. Wir haben uns vorzustellen, daß P. von Haus aus reflexnegativ war, und daß erst der durch die Herdschädigung der linken Hemisphäre gesetzte Ausfall physiologischer hemmender Einflüsse auf das rechte Vorderhorn die Bedingungen setzte für das Auftreten gekreuzter Gelenkreflexe auf der rechten Seite, während der Herd in der linken Hemisphäre auf das Fehlen dieser Reflexe an der linken Seite ohne Wirkung bleibt.

Die bisher besprochenen gekreuzten Phänomene zeigten gewisse Anknüpfungspunkte an normale Gelenkreflexe insoferne, als sie von Gelenken (Grundgelenke, Handgelenk) her ausgelöst wurden, von denen wir auch beim Normalen einen — wenn auch nur reizseitigen — reflektorischen Bewegungs-

erfolg erzielen können. Es bleibt nun noch eine Gruppe gekreuzter Phänomene zu beurteilen, die im Falle I auslösbar waren von Gelenken, die beim Normalen reizseitig reflexstumm sind (Schulter- und Ellbogengelenk), sowie durch Anwendung von Reizen, die die Muskulatur betrafen. Man könnte zunächst an Irradiationsphänome vom G. G. R. und vom H. G. R. her denken, da wir wissen, daß das Auslösungsgebiet von Reflexen unter pathologischen Verhältnissen ein recht weites sein kann und die reflexogene Zone dabei in gar keiner erkennbaren funktionellen Beziehung zum Erfolgsgebiet zu stehen braucht. Böhme konnte zum Beispiel in einzelnen Fällen von Hemiplegie durch stärkere Reizung eines Ohrläppchens oder des gelähmten Armes den Beugereflex des gelähmten Beines erzielen, er erwähnt die Beobachtung Strümpells, der in manchen Fällen die Dorsalflexion der großen Zehe nicht nur durch Streichen der Fußsohle, sondern von jeder beliebigen Stelle des Beines auslösen konnte. Um aber die in unserem Falle I vom linken Ellbogen- und Schultergelenke, sowie von der Muskulatur erzielbaren gekreuzten Phänomene als Ausdruck einer Erweiterung der reflexogenen Zone des gekreuzten H. G. R. und G. G. R. deuten zu können, müßte von den genannten Gebieten her der gleiche Reflexerfolg erzielbar sein, wie vom Handgelenk oder vom Grundgelenk. Das ist aber nicht der Fall; die Bewegungsbestandteile des gekreuzten G. G. R. sind in keinem der von den proximaleren Gelenken der linken Seite auslösbaren Reflexe wiederzufinden, das gleiche gilt von der reflektorischen Dorsalflexion der rechten Hand beim gekreuzten H. G. R.; allerdings kehrt die Vorderarmbeugung, sowie die Bewegung im rechten Schultergelenk, die einen Bestandteil des gekreuzten H. G. R. ausmacht, in den vom Ellbogen- sowie vom Schultergelenke erzielbaren Reflexen zum Teil wieder,*) aber an-

*) Die gleichzeitige Abduktion des Oberarmes und Beugung des Vorderarmes, die wir bei einem Teil dieser Reflexe feststellen können, erinnert an die analoge Synergie in der Restitutionsphase der Hemiplegie (O. Foerster (23), van Valkenburg (39). Es muß dahingestellt bleiben, ob es sich bei unserem Falle um eine Synergie oder nur um zufälliges Zusammentreffen handelt.

dererseits kommt es durch äußerste Adduktion des linken Oberarms zu einer isolierten Bewegung des rechten Oberarms nach vorne, die in keinem der übrigen bei unserem Kranken nachweisbaren gekreuzten Reflexe enthalten ist. Es haben sonach die von den proximaleren Gelenken auslösbaren Reflexe doch gegenüber den von den Grundgelenken und Handgelenken erzielbaren ein besonderes Gepräge und dasselbe gilt bezüglich der von einzelnen Muskeln des Vorderarmes und der Hand einerseits, der Oberarm-Schultergegend andererseits betätigbaren Phänomene. Es wird von großem Interesse sein nach analogen Reflexen an einem größeren Material infantiler Hemiparese zu fahnden, um festzustellen, wie weit sich in den an den Einzelfällen erzielbaren Ergebnissen eine bestimmte Gesetzmäßigkeit ausspricht. Ich möchte aus dem an einem einzigen Falle Erhobenen keine bindenden Schlüsse ziehen und meine, daß bis zur Gewinnung breiterer Erfahrung es geraten sein wird unser Urteil über die zentralen Zusammenhänge dieser Gruppe von gekreuzten Reflexen, denen kein reizseitiges Analogon am Normalen gegenübergestellt werden kann, in Schwebe zu lassen.

Unter unseren Fällen von Lähmung bei Erwachsenen sahen wir bisher keinen mit gekreuztem Gelenkreflex. Es könnte dies seinen Grund darin haben, daß in keinem Falle hinsichtlich der Lokalisation des Herdes die Voraussetzungen zutrafen, wie wir sie auf Grund der vorstehenden Ausführungen für das Zustandekommen der gekreuzten Reflexe forderten. Wie weit dabei nicht auch überdies noch der Umstand mit in Betracht kommt, daß in unseren drei Fällen von gekreuzten Reflexen der Herd, dessen Lokalisation das Zustandekommen der gekreuzten Phänomene ermöglichte, an dem noch nicht voll entwickelten Gehirn gesetzt wurde, — die verschiedensten Formen der posthemiplegischen motorischen Phänomene sieht man bei der infantilen Hemiplegie öfter und reicher ausgebildet, als bei der Hemiplegie der Erwachsenen — wird die weitere Beobachtung lehren müssen.

Ich habe im vorstehenden keinen Bezug genommen auf andere in der Literatur niedergelegte Beobachtungen über

gekreuzte Bewegungserfolge durch einseitig ausgeführte passive Bewegungen. Die von anderen Autoren an Hemiplegischen durch passive Bewegungen der gesunden Seite an der gelähmten, bezw. paretischen Seite ausgelösten Mitbewegungen (O. Foerster, Curschmann u. a.), könnten auf einer Stufe stehen mit den an unseren Kranken beobachteten gekreuzten Phänomenen, soferne es sich dabei um die obere Gliedmaße handelte, wobei es freilich zur erschöpfenden Beurteilung notwendig sein wird, in solchen Fällen das Verhalten der physiologischen Gelenkreflexe, sowie überhaupt das Vorhandensein etwaiger Reaktionen an einer Seite bei Einstellung der einzelnen Gliedabschnitte der anderen Seite in das äußerste passiv erzielbare Exkursionsausmaß zu prüfen. Noch mehr gilt dies bezüglich jener eigenartigen Fälle von Mitbewegungen bei klinisch intaktem Nervensystem, bei denen es gelingt, durch passive Bewegungen gekreuzte Mitbewegungen auszulösen (Fälle von v. Fragstein (26), Lackner (40)).

Brudzinski (41) fand bei Kindern mit Meningitis und bei stark in ihrer Entwicklung zurückgebliebenen Säuglingen, weiterhin auch bei hemiplegischem Symptomenkomplex, sowie bei spastischen Zuständen im Bereiche der unteren Extremitäten einen kontralateralen Reflex an den Beinen: passive Beugung des einen Beines löste eine Beugung oder aber eine Streckung des anderen Beines aus, wobei ein Einfluß der Lage des gekreuzten Beines auf den Reflexablauf sich aus der Schilderung der Einzelbeobachtungen entnehmen läßt. Es handelt sich also wohl um spinale Reflexe, wie denn auch Brudzinski auf die analogen Phänomene am Rückenmarkstier hinweist.

---

R. Magnus (42) und R. Magnus und A. de Kleijn (43) verdanken wir die Kenntnis einer ganz eigenartigen Gruppe von Reflexen, die auslösbar sind an dem nach Sherrington dezerebrierten Tier, d. h. am Tier, dem in tiefer Chloroformnarkose der Hirnstamm zwischen vorderen und hinteren Vierhügeln durchtrennt wurde, wodurch die Tätig-

keit des Großhirns, sowie alle Reflexe von den Augen und der Nase ausgeschaltet werden. Es läßt sich an solchen Tieren, die nach Abklingen der Narkosewirkung sich nun im Zustande der Enthirnungsstarre (tonische Kontraktion der Streckmuskeln der Glieder) befinden, durch Veränderung der Lage des Kopfes im Raume oder aber durch Veränderung der Stellung des Kopfes zum Rumpfe eine bestimmte Wirkung auf den Tonus der Gliedmaßen erzielen. Eine größere Reihe Arbeiten von R. Magnus, A. de Kleijn, Ch. Socin, C. G. L. Wolf, Storm von Leeuwen, Weiland ist der Erforschung der solchergestalt hervorrufbaren Reflexe gewidmet. Die von der Lage des Kopfes im Raume abhängigen Phänomene sind Labyrinthreflexe; sie beeinflussen den Tonus in allen vier Extremitäten stets in gleichem Sinne. Die durch Veränderung der Stellung des Kopfes zum Rumpfe erzielbaren Reflexe (Halsreflexe) kommen dadurch zustande, daß in den Muskeln, Sehnen oder Gelenken des Halses bei bestimmten Stellungen desselben Dauererregungen ausgelöst werden, die den Tonus der Extremitätenmuskeln teils in einer für beide Körperhälften asymmetrischen, teils in einer für vordere und hintere Gliedmaßen gegensätzlichen, zum Teile aber auch in einer für alle vier Extremitäten gleichsinnigen Weise beeinflussen. So läßt Drehen oder Wenden des Kopfes den Strecktonus der Extremitätenmuskeln an der einen Körperseite ansteigen, an der anderen absinken, wobei der Tonus der Beuger sich umgekehrt verhält. Dorsal- und Ventralbeugen des Halses beeinflußt (bei Katze und Hund) den Tonus der Vorder- und Hinterbeine in entgegengesetztem Sinne, Verschiebung der untersten Halswirbel in ventraler Richtung hemmt den Strecktonus aller vier Beine, besonders der Vorderbeine (Vertebra-prominens-Reflex). Sowohl Hals- als Labyrinthreflexe sind Reflexe der Lage, d. h. der Einfluß auf den Tonus der Extremitätenmuskulatur dauert so lange an, als die reflexauslösende Einstellung des Halses, bezw. des Kopfes eingehalten wird. Durch die einander in verschiedenartiger Weise superponierten Hals- und Labyrinthreflexe (u. a. wirken die Labyrinthreflexe auch auf die Nacken-

muskulatur, wodurch sekundär Halsreflexe ausgelöst werden) kommt es zu einer sehr festen Verknüpfung zwischen den Bewegungen des Kopfes (als „führenden" Segmentes) und der Glieder, deren biologische Bedeutung darin zutage tritt, daß die Forscher auch am normalen, sich frei bewegenden Tiere in bestimmten Bewegungskombinationen die am dezerebrierten Tiere festgestellten Reflexe wiedererkannten, zum Beispiel bei der Haltung, die die Katze einnimmt, wenn sie unter einen Schrank kriechen will; sie legt dabei den Kopf flach auf den Boden, wobei sie die Halswirbelsäule in ventraler Richtung gegen den Thorax verschieben muß, hiedurch wird der Vertebra-prominens-Reflex ausgelöst: die Vorderbeine werden stark, die Hinterbeine etwas weniger gebeugt, wodurch der Rumpf des Tieres besonders vorne platt auf den Boden zu liegen kommt. Magnus konnte für die Katze nachweisen, daß die tonischen Hals- und Labyrinthreflexe unverändert erhalten bleiben, wenn man am dezerebrierten Tier Kleinhirn und Vierhügel exstirpiert und den Hirnstamm bis dicht vor dem Ursprung der Octavi durch einen Frontalschnitt abtrennt. Entfernt man außerdem die Eintrittszone der Octavi, so hören die Labyrinthreflexe auf, aber die Halsreflexe bleiben erzielbar, für deren Zustandekommen das Rückenmark nur so weit erhalten sein muß, daß die für die Reflexauslösung notwendigen afferenten Bahnen (die durch die drei obersten zervikalen Hinterwurzeln gehen) ungeschmälert ins Mark eintreten können.

Mit Rücksicht auf die Gelenkreflexe der oberen Gliedmaßen des Menschen interessieren uns durch die verwandte Art ihrer Auslösung vor allem die Halsreflexe. Hier wie dort handelt es sich um Reflexe, die durch bestimmte propriozeptive Reize im Bewegungsapparat (bei G. G. R. und H. G. R. in den Gelenken, bezw. in ihrem Bandapparat, bei den Halsreflexen nach Magnus und de Kleijn in den Muskeln, Sehnen und Gelenken und wohl auch vermutlich in den Ligamenten) hervorgerufen werden und die sich vollkommen analog verhalten hinsichtlich der Dauerwirkung des Reizes, die anhält, solange letzterer betätigt wird. In dem Umstande, daß

die Halsreflexe mit Tonusminderung in bestimmten Muskelgruppen einhergehen, wäre kein prinzipieller Unterschied gegenüber G. G. R. und H. G. R. zu erblicken, da es ja möglich ist, daß eine Antagonistenhemmung, die bei der groben Beobachtung nicht ohne weiters erkennbar zu sein braucht, die Kontraktion der Erfolgsmuskulatur auch bei diesen Reflexen begleitet.

Hingegen bestehen hinsichtlich des zentralen Mechanismus der Halsreflexe einerseits, des G. G. R. und H. G. R. andererseits sehr bemerkenswerte Unterschiede; es geht dies nicht nur hervor aus der Tatsache der spinalen Lokalisation erstgenannter Reflexe bei der Katze im Gegensatze zur Abhängigkeit der Gelenkreflexe der oberen Gliedmaße des Menschen von der Hirnrinde (wobei man immer noch an phylogenetisch begründete Verschiedenheiten denken könnte), sondern auch aus den hinsichtlich der Auslösbarkeit der Halsreflexe beim Menschen *) unter pathologischen Verhältnissen von R. Magnus und A. de Kleijn, sowie weiterhin von B. Brouwer (44) gemachten Feststellungen. Wenn auch die von den erstgenannten Forschern mitgeteilten klinischen Beobachtungen von auslösbaren Halsreflexen bei mehr weniger geschädigter Großhirnfunktion nicht durchaus ein Urteil darüber gestatten, wie weit gleichzeitig die anatomischen Bedingungen für eine Beeinträchtigung des G. G. R. und H. G. R. erfüllt waren, so bietet doch vor allem der von ihnen mitgeteilte Fall IV wichtige Vergleichsmöglichkeiten. Hier handelte es sich um ein neugeborenes Kind mit Erweichungsherden nach Blutungen in die beiderseitigen Linsenkerngegenden, bei welchem (während bei 26 untersuchten normalen Säuglingen Halsreflexe vermißt wurden) ausgesprochene Halsreflexe durch

*) R. Magnus und A. de Kleijn konnten einen Labyrinthreflex auf die Gliedmaßen beim normalen menschlichen Säugling bis zum Alter von etwa 3½ Monaten nachweisen und stellten fest, daß Labyrinthreflexe auch unter bestimmten pathologischen Bedingungen auslösbar sein können, wobei sie jedoch eine Reihe prinzipieller Fragen hinsichtlich der Bedeutung und Natur dieser Reflexe beim Menschen offen lassen.

Kopfdrehen auslösbar waren; wenn uns dabei vor allem die Tatsache interessiert, daß es sich um einen — wenn auch unter pathologischen Verhältnissen — beim Neugeborenen auslösbaren Reflex handelt und wir diesen Befund in Vergleich setzen mit unseren Erfahrungen über das Fehlen von G. G. R. und H. G. R. auf einer gewissen Kindheitsstufe, so empfanden wir es freilich als störend, daß an den Fingergrundgelenken und am Handgelenk die mechanischen Bedingungen für die Auslösbarkeit dieser Reflexe in einem gewissen Lebensalter noch nicht gegeben sein dürften. *) Aber nach unseren sonstigen Erfahrungen ist anzunehmen, daß ganz unabhängig von den mechanischen Gelenkverhältnissen G. G. R. und H. G. R. auf einer bestimmten frühen Entwicklungsstufe allein schon wegen mangelnder Hirnrindenreife fehlen müßten; denn wenn der von der Hirnrinde her vermittelte Flexionstypus des Fußsohlenreflexes beim Neugeborenen wegen des unentwickelten Zustandes der Hirnrinde nicht zustande kommt, dann müßte auch der an die Funktion der Rinde gebundene propriozeptive Kettenreflex der oberen Gliedmaße unter allen Umständen beim Neugeborenen unauslösbar sein; es ist daher mit Rücksicht darauf, daß beim erwähnten Neugeborenen (Fall IV von Magnus und de Kleijn) Halsreflexe überhaupt ausgelöst werden konnten, die Annahme einer Abhängigkeit dieser Reflexe von der vollwertigen Funktion der Hirnrinde in dem Sinne, wie wir sie hinsichtlich G. G. R. und H. G. R. vertreten müssen, nicht zulässig. R. Magnus und A. de Kleijn konnten u. a. auch bei einem neunmonatigen Kinde mit eitriger Meningitis (Fall V) Halsreflexe durch Kopfdrehen auslösen und B. Brouwer fand sie bei einem 13 Monate alten Kinde mit Meningo-Encephalitis, bei welchem das ganze Centrum semiovale beider Seiten durch einen ausgedehnten enze-

*) Die Ossifikation der Wirbelsäule, insbesondere im Bereiche der Gelenkfortsätze und der Wirbelbögen ist schon beim Neugeborenen so vorgeschritten, daß hier die Verhältnisse für die Auslösung eines Reflexes durch mechanische Reizung des Gelenk-, bzw. Bandapparates ganz wesentlich günstigere sind als an den Fingergrundgelenken und am Handgelenk auf gleicher Lebensstufe.

phalitischen Prozeß (der außer dem Mark des Großhirns auch noch die Kleinhirnrinde und die ventrale Abteilung der Brücke betraf) zerstört worden war (Drehen oder Wenden des Kopfes löste typische Halsreflexe aus). Hier waren also ganz abgesehen von der Reifestufe der Hirnrinde anatomische Bedingungen (schwere Schädigung des kortikofugalen Projektionssystems) gesetzt, die unvereinbar sind mit der Auslösbarkeit von G. G. R. und H. G. R. Da nun trotzdem Halsreflexe da waren, ergibt sich auch aus Brouwers Fall, daß die Beziehungen zur Hirnrinde, die für die Gelenkreflexe der oberen Gliedmaßen angenommen werden müssen, für die Halsreflexe nicht bestehen. Ein solcher Unterschied ist vielleicht insoferne verständlich, als wir es bei den vom Halse her auslösbaren Reflexen mit relativ groben Gesamteinstellungen der Gliedmaßen zu tun haben, die von Bedeutung sind für die Haltung des Individuums. Die Zunahme des Tonus der Streckmuskulatur bei den Hals — wie auch bei den Labyrinthreflexen des Tieres betrifft nach Magnus und de Kleijn hauptsächlich das Schulter- und Ellbogengelenk, die Fuß- und Zehengelenke sind deutlich weniger beteiligt, wenn auch manchmal hier ebenfalls eine Streckung, verbunden mit Spreizung und Heraustreten der Krallen zu sehen ist. Auch die aktive Beugung, die mit dem Nachlassen des Streckertonus einhergeht, ist im Ellbogen stärker ausgesprochen als im Handgelenk. Mehr um eine Massenwirkung handelt es sich bei diesen Reflexen auch insoferne, als alle vier Extremitäten daran teilnehmen. Im Gegensatze dazu ist der propriozeptive Kettenreflex der oberen Gliedmaße auf bestimmte Gliedabschnitte nur einer Extremität beschränkt und geht im Bereiche der kleinen Handmuskulatur mit einer in bestimmter Weise differenzierten Erfolgsbewegung einher. Unter gewissen pathologischen Verhältnissen sehen wir freilich auch einen Reflexerfolg an der Gegenseite, aber wir dürfen ihn gewiß nicht auf eine Stufe stellen mit den vom Halse aus erzielbaren Wirkungen auf die Gliedmaßen, die den Charakter einer bestimmten Haltungstypen entsprechenden Tonusbeeinflussung an sich tragen.

So erschiene es mit unserer sonstigen Auffassung der nicht so ausschließlich kortikalen Lokalisierung gröberer Bewegungsformen beim Menschen ganz gut vereinbar, daß ein Unterschied besteht hinsichtlich der Beziehungen der Halsreflexe einerseits, des propriozeptiven Kettenreflexes der oberen Gliedmaße andererseits zur Hirnrinde, indem letztere an die Hirnrinde gebunden sind, während erstere auch beim Menschen im Sinne des von R. Magnus und A. de Kleijn, sowie von Brouwer erbrachten Nachweises subkortikal zustande kommen.

Brudzinski (45) beschrieb als Symptom einer Entzündung oder Reizung der Meningen bei Kindern eine durch passive Beugung des Nackens erzielbare reflektorische Beugung beider unteren Extremitäten in Hüft- und Kniegelenken mit gleichzeitiger Abduktion. Nach Magnus und de Kleijn wäre noch festzustellen, ob es sich hier um einen Hals- oder um einen Labyrinthreflex handelt; Brudzinski ergänzte später seine Beobachtung durch Nachweis einer häufig die Beinbewegung begleitenden Erhebung der im Ellbogengelenk gebeugten oberen Extremitäten (die auch für sich allein auslösbar sein kann). Er erzielte übrigens unter analogen pathologischen Bedingungen auch durch Druck gegen die Oberkiefergegend unter dem Jochbein ähnliche Phänomene (rasche reflektorische Hebung beider oberen Extremitäten mit gleichzeitiger Vorderarmbeugung), die er als Symptom der Entzündung oder Reizung der Meningen besonders bei tuberkulösen Kindern auffaßt, und konnte durch Druck gegen die Symphyse eine reflektorische rasche Beugung der unteren Extremitäten in Hüft- und Kniegelenk mit gleichzeitiger Abduktion erzielen. Das Beinphänomen, das Bondi (46) bei entzündlichen Erkrankungen des Gehirns und seiner Häute durch Drehen des Kopfes um die Körperlängsachse auslöste, ist nach Magnus und de Kleijn kein Halsreflex, es wäre festzustellen, ob es sich um Labyrinthreflexe handelt. Jedenfalls ist es bemerkenswert, daß eine Reihe von Reflexen, zu deren endgültiger Beurteilung noch weitere Untersuchungen notwendig sein werden, bei entzündlichen Prozessen an den Hirn-

häuten nachgewiesen werden können in Analogie zur Steigerung der Gelenkreflexe der oberen Gliedmaßen bei solchen Krankheitszuständen.

---

Unsere Studie über die Gelenkreflexe der oberen Gliedmaße war, soweit pathologische Verhältnisse in Betracht kamen, gebunden an das klinische Material, wie es sich uns eben dargeboten hatte. Zur Entscheidung einer Reihe von theoretischen Fragen wird, wie wir sahen, die Sammlung weiterer geeigneter klinischer und pathologisch-anatomischer Beobachtungen erforderlich sein. Dabei hatten wir das Verhalten dieser Reflexe bei Erkrankungen des Rückenmarks und der peripheren Nerven außerhalb des Rahmens unserer Betrachtung gelassen. Immerhin können wir aber schon auf Grund des bisher Ueberblickbaren sagen, daß ihre Prüfung unter Umständen diagnostisch brauchbare Ergebnisse zu liefern vermag und künftig einen Bestandteil jeder klinischen Untersuchung Nervenkranker wird bilden müssen. Die Beeinträchtigung des H. G. R. und G. G. R. ist eine Teilerscheinung der zentralen Lähmung der oberen Gliedmaße auf organischer Grundlage, die normale Auslösbarkeit und der normale Ablauf dieser Reflexe sind unvereinbar mit dem Bestehen einer organisch bedingten Lähmung ihres Erfolgsgebietes, wodurch gegebenen Falles eine rasche differentialdiagnostilche Sonderung organischer und hysterischer *) Lähmung möglich wird, was schon Léri für sein Vorderarmzeichen gebührend hervorgehoben hat. Die Klarstellung der Störungen zentraler Innervation, die zu krankhafter Erhöhung des G. G. R. und H. G. R. führen, wie wir sie bei Meningitis, aber auch am gekreuzten Reflex infantil Hemiparetischer sahen, kann für die Ausgestaltung der Lokaldiagnose bei zentralen Affektionen nutzbar werden. Das Fehlen der Gelenkreflexe der oberen Gliedmaße im epileptischen Anfall, das Léri für den H. G. R., Stiefler für

*) Dabei möchte ich die Frage offen lassen, ob nicht gewisse Fälle von „Reflexlähmung" (Oppenheim) der oberen Gliedmaße mit einer Beeinträchtigung der Gelenkreflexe einhergehen könnten.

den G. G. R. feststellte, — wir können es für beide Reflexe durchaus bestätigen — steht bei entsprechender Berücksichtigung des Reflexbefundes in der anfallfreien Zeit (vgl. hiezu die Ausführungen Stieflers hinsichtlich des G. G. R.) an differentialdiagnostischem Werte auf einer Stufe mit dem Babinskischen Phänomen, vor dem es den Vorzug der soviel bequemeren, soferne auch am bekleideten Kranken (G. G. R.) möglichen Prüfung hat.

Ein, wie es zunächst scheinen möchte, ganz umschriebener Vorgang, die Auslösung der Kontraktion bestimmter Muskeln durch ein bestimmtes Maß passiver Einstellung einzelner Gliedabschnitte bildete den Ausgangspunkt unserer Betrachtung. Sie führte uns überall an grundlegende Fragen über die zentralen nervösen Zusammenhänge; es gibt eben nichts Unbedeutendes im biologischen Geschehen, auch im kleinsten äußert sich die Solidarität aller Lebensvorgänge; die Aussicht, dem Verständnis der Gesetze näher zu kommen, die ihren Ablauf bestimmen, das ist es, was den unversiegbaren Reiz ausmacht des Studiums der Aeußerungsformen gestörter Funktion auch an scheinbar eng begrenzter Einzelerscheinung.

---

## Literatur-Verzeichnis:


1. *A. Léri* Revue neurol. 25. Bd. 1913, S. 277.
2. *C. Mayer* Neurol. Centrbl. 1916. S. 11.
3. *C. Mayer* u. *S. Ostheimer* Arch. f. Psychiatrie u. Nervenkr. 59. Bd. S. 462.
4. *S. v. Schumacher* Wr. klin. Wochenschr. 1918.
5. *Ch. S. Sherrington* The integrative action of the nervous system London 1911.
6. *J. Loeb* Einleitung in die vergleichende Gehirnphysiologie und vergleichende Psychologie, Leipzig 1899.
7. *G. Stiefler* Neurol. Centrbl. 1917, S. 482.
8. *E. Trömner* Berl. klin. Wochenschr. 1913, S. 1712.
9. *H. Lewy* Monatschr. f. Psychiatrie und Neurol. 25. Bd. 1909, S. 55.
10. *N. P. Gundobin* Die Besonderheiten des Kindesalters, Berlin 1912.
11. *C. v. Monakow* Die Lokalisation im Großhirn, Wiesbaden 1914.

12. *Derselbe* Zur Pathologie und Anatomie der Regio centralis u. d. Pyramidenbahn. Ref. in Zeitschr. f. d. ges. Neurologie und Psychiatrie, X. 1914, S. 105.
13. *Wilms* Die Entwicklung der Knochen der oberen Extremität, Hamburg 1902.
14. *W. v. Trendelenburg* Die Methode der reizlosen Ausschaltung am Gehirn u. d. Theorien der physiologischen Hirnpathologie, Berlin 1914.
15. *H. Oppenheim* Lehrbuch der Nervenkrankheiten, 6. Aufl. Berlin 1913.
16. *J. Dejerine* Sémiologie des affections du sysème nerveux, Paris 1914.
17. *E. Redlich* Neurol. Centrbl. 1905, S. 395.
18. *A. Strümpell* Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilkunde, 1915, 54 Bd. S. 207.
19. *M. Lewandowsky* Handbuch der Neurologie I/2.
20. *C. Westphal* Arch. f. Psychiatrie und Nervenkr. IV. 1874, S. 747.
21. *W. Koenig* Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilkunde, IX, S. 373.
22. *H. Curschmann* Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilkunde XXXI., S. 1.
23. *O. Foerster* Die Mitbewegungen, Jena 1903.
24. *Thomayer* zitiert nach Fragstein (26).
25. *Damsch* Zeitschr. f. Klinische Mediz. Suppl. 1891.
26. *v. Fragstein* Monatschr. f. Psychiatrie und Neurol. X. 1901, S. 348.
27. *H. Vogt* Zerebrale Kinderlähmung, Handbuch der Neurologie, III. herausgg. v. Lewandowsky.
28. *Dejerine* u. *Roussy* Revue neurol. 1906, S. 521.
29. *Marie* u. *Foix* Revue neurol. 1912, XXXIII. S. 657.
*Dieselben* Semaine médicale 1913, S. 505.
30. *M. Kroll* Zeitschr. f. d. ges. Neurologie u. Psych. O. XXVI., S. 438.
31. *A. Böhme* Deutsches Arch. f. Klin. Mediz. 121. Bd., S. 129.
*Derselbe* Deutsche med. Wschr. 1916, S. 1501.
*Derselbe* Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilkunde, 56. Bd., S. 217 u. 267.
32. *R. Goldmann* Münchner med. Wochenschr. 1902, S. 2142.
33. *Klippel* u. *Weil* Iconographie de la Salpetrière XXI., S. 270.
34. *Th. Ziehen* Das Rückenmark in Bardeleben Handbuch der Anatomie des Menschen, Jena 1899.
35. *K. Kleist* Untersuchungen zur Kenntnis der psychomotorischen Bewegungsstörungen, Leipzig 1908.
*Derselbe* Journal f. Psychologie und Neurol. X. 95.
*Derselbe* Ergebnisse d. Neurologie u. Psychiatrie, I., S. 343.
*Derselbe* Weitere Untersuchungen an Geisteskranken mit psychomotorischen Störungen, Leipzig 1909.
36. *F. Quensel* Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilkunde, 52. Bd. 1914, S. 80.
37. *G. Anton* Jahrbücher f. Psychiatrie u. Neurologie, XIV., 1896, S. 141.

38. *v. Stauffenberg* Zeitschr. f. d. ges. Psychiatrie u. Neurol. O. XXXIX, 1.
39. *van Valkenburg* Arch f. Psychiatrie u. Nervenkr. 43. Bd., S. 899.
40. *E. Lackner* Arch. f. Psychiatrie u. Nervenkr. 57. Bd., S. 478.
41. *Brudzinski* Wr. klin. Wochenschr. 1908, S. 255, und 1911, S. 1795. *Derselbe* Arch. de med. des enfants XII, Nr. 10.
42. *R. Magnus* Münchn. med. Wochenschr. 1912, S. 681.
43. *R. Magnus* u. *A. de Kleijn* Pflügers Archiv f. d. ges. Physiologie, 145. Bd., S. 455, Zusammenstellung der übrigen einschlägigen Arbeiten bei denselben Pflügers Archiv, 160. Bd.
44. *B. Brouwer* Zeitschr. f. d. ges. Neurologie u. Psych. O. XXXVI., 1917, S. 161.
45. *Brudzinski* Berl. klin. Wochenschr. 1916, S. 686, u. S. 916.
46. *Bondi* Wr. klin. Wochenschr. 1912, Nr. 41.